

Dotation Lobau, begleitende ökologische Untersuchungen Sauerstoffhaushalt in Gewässern der Oberen Lobau (Wien) Erhebungen 1989

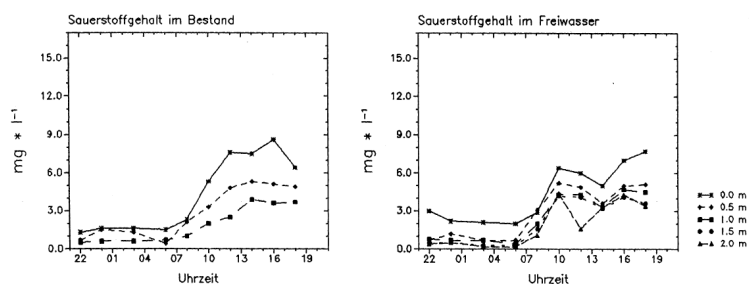
Im Rahmen der ökologischen Beweissicherung für den wasserwirtschaftlichen Versuch Dotation Lobau wurden in der Oberen Lobau im Auftrag der Stadt Wien (MA 45) in den Jahren ab 1988 umfassende Untersuchungen der wesentlichen Artengruppen und der funktionellen gewässerbezogenen Parameter durchgeführt.

Dieser Bericht umfasst die Ergebnisse des Projektteils „1.2. Sauerstoffhaushalt“, welche im Jahr 1989 in Gewässern der Oberen Lobau und in der Alten Donau erfasst wurden.

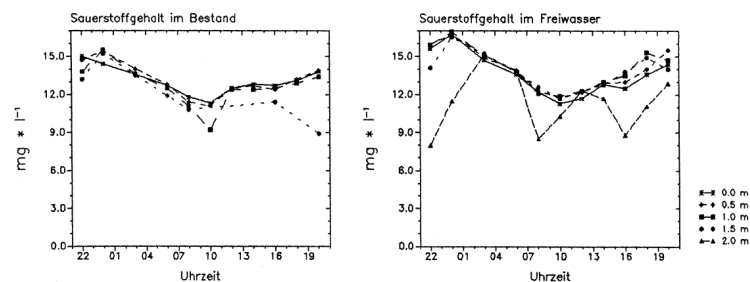
Norbert Gätz, Peter Dirry

LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 03



Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 03





MAGISTRAT DER STADT WIEN

MAGISTRATSABTEILUNG 45 - WASSERBAU

PROJEKT

DOTATION LOBAU

ABSCHNITT OBERE LOBAU

WASSERWIRTSCHAFTLICHER VERSUCH

Begleitendes ökologisches Versuchsprogramm

BERICHTSTEIL ERHEBUNG DES IST-ZUSTANDES - ERGEBNISSE 1988/1989

1.2. SAUERSTOFFHAUSHALT

PLANUNGSGEMEINSCHAFT

Dipl.Ing. H.ZOTTL - Dipl.Ing.H.ERBER, 1170 Wien, Klopstockg. 34

Univ.Prof.Dr.G.A.JANAUER, 1130 Wien, Hochmaisgasse 3/4/3

Univ.Prof.Dr.F.SCHIERER, 1090 Wien, Ferstelgasse 6/18

Dr.G. IMHOF, 1180 Wien, Staudgasse 5/4

ERSTELLUNGSDATUM

Juni 1990

GEÄNDERT AM

VERFASSER

Mag.Norbert GATZ & Peter DIRRY

Inst.f.Pflanzenphysiologie,
Abt.Hydrobotanik, Univ. Wien

FÜR DIE PLANUNGSGEMEINSCHAFT:

J. Janauer
Univ.Prof.Dr.Georg A. JANAUER

MAGISTRATSABTEILUNG 45

REFERENT

GRUPPENLEITER

ABTEILUNGSLEITER

Eingelangt am

PLANGROSSE

PARIE

PROJEKTSNUMMER

PLANNUMMER

Neben den Verfassern haben an der Durchführung dieses
Projektteils noch mitgearbeitet:

Karl DONABAUM
Robert KROISSBÖCK
Mag. Christa THURNHER
Mag. Martin WYCHERA
Dr. Ulrike WYCHERA

INHALTSVERZEICHNIS

Auf die Fragestellung dieses Kapitels wurde im Zwischenbericht 1989 bereits ausführlich eingegangen.

1. METHODIK.....	3
1.1. Physikalische und chemische Parameter im Tagesverlauf.....	3
1.2. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose.....	4
2. ERGEBNISSE.....	8
2.1. Physikalische und chemische Parameter im Tagesverlauf.....	8
2.1.1. Pkt. AD/2 - Untere Alte Donau.....	8
2.1.2. Pkt. II/o - Oberes Mühlwasser.....	9
2.1.3. Pkt. VII/u - Unteres Mühlwasser.....	12
2.1.4. Punkt XIV/u - Tischwasser.....	14
2.2. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose.....	15
3. ZUSAMMENFASSUNG.....	17
4. LITERATUR.....	18
5. VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.....	19
6. VERZEICHNIS DER TABELLEN.....	46

1. METHODIK

1.1. Physikalische und chemische Parameter im Tagesverlauf

Zu fünf Terminen (24.5., 5.7., 22./23.8., 16./17.10. und 7.11.1989) wurden folgende chemische und physikalische Parameter im Tagesgang an jeweils 3 Stellen des Gewässerzugs erhoben: Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH-Wert im Tiefenprofil. Am 22./23.8. und am 16./17.8.1989 wurden diese Messungen jeweils in und außerhalb des Makrophytenbestandes durchgeführt. Zu den anderen Terminen erfolgten die Messungen nur im Freiwasserkörper.

Die Tagesgangmessungen erfolgten im Oberen Mühlwasser, Pkt.II/o und im Unteren Mühlwasser, Pkt.VII/u zu allen 5 Terminen, in der Unteren Alten Donau, Pkt. AD/2 am 24.5., 5.7. und 7.11.1989 und im Bereich des Tischwassers, Pkt.XIV/u am 22./23.8. und 16./17.10.1989.

Die Lage der Probepunkte wurde so gewählt, daß das gesamte Untersuchungsgebiet abgedeckt ist, und unterschiedliche Gewässertypen (Wassertiefe, Verschmutzung, Gewässerbreite, ...) in die Untersuchung eingehen.

Punkt AD/2 liegt in der Unteren Alten Donau direkt vor dem Überlauf von der Alten Donau in das Mühlwasser.

Punkt II/o liegt direkt unterhalb des Überlaufes von der Alten Donau im Bereich der stärksten Eutrophierung des Gewässerzuges und ist etwa 2 m tief.

Punkt VII/u befindet sich oberhalb des Kapellenweges und ist mit bis zu 4 m Wassertiefe der tiefste dieser Untersuchung.

Punkt XIV/u liegt am Eingang zum Tischwasser und ist mit ca. 60 cm Wassertiefe ein sehr seichter Gewässerabschnitt.

Sämtliche Messungen wurden mit dem Multiparameter-Wasser-Meßsystem HYDROLOG HL2100 (GRABNER) durchgeführt.

Nach den auffälligen sommerlichen O₂-Verhältnissen im Oberen Mühlwasser wurden bei den monatlichen Chemie-

Phytoplanktonprobenahmen ab Juli auch Sauerstoffmessungen in situ mit der WTW-Sonde Oxi 91 durchgeführt, um einen Überblick über die Sauerstoffverhältnisse im gesamten Untersuchungsgebiet, speziell im Oberen Mühlwasser zu erhalten.

1.2. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose

Messungen des pelagischen Sauerstoffumsatzes erfolgten zu vier Terminen (24.5., 5.7., 6.9. und 7.11.1989), im Mai nur an den Probepunkten II/o und VII/u, ab Juli auch in der Alten Donau bei Pkt. AD/2.

Die ersten drei Messungen fanden an sog. Modelltagen statt, die Novembermessungen an einem sehr düsteren Regentag.

Für die Produktionsmessungen wurde die Hell-Dunkelflaschenmethode in Verbindung mit der O₂-Bestimmung nach Winkler verwendet. Jeweils 3 Hell- und 1 Dunkelflasche wurden in 0.5, 1 und 2 m Tiefe exponiert. Die Expositionszeit lag zwischen 3.5 und 8 Stunden. Zu Versuchsbeginn wurden jeweils 3 Normalflaschen abgefüllt. Für die Berechnung der nachstehend angeführten Parameter wurden jeweils die Mittelwerte der Parallelproben herangezogen.

Begriffserläuterungen (in Anlehnung an VOLLENWEIDER 1969, Le CREN & LOWE-McCONNELL 1980, ODUM 1980 und REYNOLDS 1984):

BRUTTOPRODUKTION (B): mg O₂ /m³ /h

Auch Bruttoassimilation oder Bruttophotosynthese genannt; O₂-Differenz von Hellflasche -Dunkelflasche.

Unter Bruttoproduktion versteht man den gesamten vom Phytoplankton beim Photosyntheseprozess (Umwandlung von Strahlungsenergie in die Energie chemischer Verbindungen unter Umwandlung von CO₂ und H₂O in organische Verbindungen und O₂) produzierten Sauerstoff. Die Maximale Bruttoproduktion (B_{max}) ist die Bruttoproduktion in der "besten" Tiefe, also bei Lichtsättigung.

RESPIRATION (R): mg O₂ /m³ /h

O₂-Differenz von Normalflasche - Dunkelflasche

Bei dieser Messung wird der Sauerstoffverbrauch der gesamten Biozönose, also der Algen, der Bakterien und des Zooplanktons, gemessen.

NETTOPRODUKTION (N): mg O₂ /m³ /h

O₂-Differenz von Hellflasche- Normalflasche. Die bei der "Sauerstoffmethode" ermittelte Nettoproduktion entspricht der Differenz von O₂-Produktion der Algen und der Atmung der gesamten Lebensgemeinschaft. Der Begriff "Nettogemeinschaftsproduktion" (ODUM 1980) wäre somit angebrachter. Der Begriff Nettoproduktion wird in diesem Bericht also im Sinne einer O₂-Nettoproduktion gebraucht und nicht in dem Sinne, daß damit die Neubildung von Algenbiomasse gemeint wäre.

BIOMASSE: Angabe in mg Chlorophyll-a/m³

Als Bezugssystem für die Produktionsmessungen wird der Chlorophyllgehalt des Wassers herangezogen, der einen ausreichend genauen Indikator für die Algenbiomasse darstellt.

TAGESUMSATZ: Angaben in $\text{mg O}_2/\text{m}^3/\text{d}$

Die Bruttoproduktionsdaten werden hierfür mit der Zahl der Lichtstunden, die Respirationsdaten mit 24 multipliziert.

Die Tagesnettoproduktion an Sauerstoff ergibt sich als Differenz von Tagesbruttoproduktion und Tagesrespiration. Da die Atmung der Organismen allerdings über 24 h anhält, aber die Algen nur im Licht O_2 produzieren, ist die Tagesnettoproduktion des Planktons beträchtlich geringer, als die während der Expositionszeit festgestellt Nettoproduktion und kann auch zeitweise negativ sein.

PHOTOSYNTHESE RATE (P): Angabe in $\text{mg O}_2/\text{mg Chl.-a}/\text{h}$

Die Photosyntheserate ist definiert als die Bruttoproduktion pro Einheit der Biomasse, also Chlorophyll-a, und gibt über die Effizienz der Photosynthese unter den herrschenden Licht-, Temperatur- und Nährstoffverhältnissen Auskunft.

Die Photosyntheserate bei Lichtsättigung, also in der "besten" Tiefe wird PHOTOSYNTHESEKAPAZITÄT (P_{max}) genannt. Die Photosynthesekapazität ist der geeignetste Parameter zum Vergleich der Photosyntheseleistungen der Algen in verschiedenen Gewässern, da dieser Wert vom gerade vorhandenen Algenbiomasse unabhängig ist.

PRODUKTION/RESPIRATION-QUOTIENT:

Das Verhältnis von Sauerstoffproduktion zu Sauerstoffverbrauch gibt wertvolle Hinweise auf den physiologischen Zustand der Planktonbiozönose. Bei ausreichender Belichtung und Nährstoffversorgung ist der P/R-Quotient in der Oberflächenschicht von Gewässern in der Regel >1 , d.h. es wird mehr O_2 produziert, als verbraucht. In den dunklen Tiefenschichten der Gewässer, aber auch in stark organisch belasteten Gewässern, übertrifft die Atmung die Produktion. Es kommt zur Sauerstoffzehrung.

PRODUKTION/BIOMASSE-QUOTIENT, AKTIVITATSKOEFFIZIENT:

Bringt man sowohl die im Wasser vorhandene Algenbiomasse, als auch deren Tagesproduktion auf einen einheitlichen Nenner, z.B. Kohlenstoff = C, so läßt sich aus dem Quotienten von Produktion zu Biomasse die Wachstumsrate der Algen ermitteln.

Der AKTIVITATSKOEFFIZIENT ist der Quotient aus der Tagesnettoproduktion der Algen und ihrer Biomasse, beides ausgedrückt in C; Angabe daher in mg C/mg C/d.

Die Umrechnung der O₂-Daten in C erfolgte durch Multiplikation mit 0.3 (LeCREN & LOWE-McCONNELL 1980), die Tagesnettoproduktion des Phytoplanktons wurde unter Annahme einer 15% Algenrespiration (LeCREN & LOWE-McCONNELL 1980) aus den Bruttoproduktionsdaten abgeschätzt und die Umrechnung der Chl.-a-Werte in C erfolgte ebenfalls nach Angaben der o.a. IBP-Studie, wonach 1 mg Chl.-a 44 mg C entspricht.

Bei einem Aktivitätskoeffizienten von 1 verdoppelt sich die vorhandene Algenbiomasse an einem Tag, ist der Quotient größer, verläuft die Vermehrung schneller, bei einem kleineren Quotienten langsamer. Der Reziprokwert des Aktivitätskoeffizienten entspricht der VERDOPPELUNGSZEIT der Algenpopulation in Tagen und stellt somit eine anschauliche Größe dar.

2. ERGEBNISSE

2.1. Physikalische und chemische Parameter im Tagesverlauf (siehe Abb.2.1.1.-2.1.21., Tab.2.1.1.-2.1.10.)

2.1.1. Pkt. AD/2 - Untere Alte Donau

Die Untere Alte Donau ist an diesem Punkt etwa 2.5 m tief. Die Sichttiefe reichte bis zum Grund. Daher waren die Temperaturen auch in der Tiefe während der Sommermonate nur geringfügig niedriger als an der Oberfläche. Die Wassertemperaturen nahmen während des Tages im Mai und Juli etwa um 1 - 2° C zu. Im November sind die Wassertemperaturen in allen Tiefen den ganzen Tag über gleich.

Auf Grund der guten Lichtverhältnisse war der gesamte Wasserkörper zu allen drei Meßterminen gut mit Sauerstoff gesättigt. Im Mai und Juli ist das Wasser auf Grund der intensiven Photosynthesetätigkeit der Makrophyten mit Sauerstoff sogar stark übersättigt. Die Sauerstoffkonzentrationen nehmen während des Tages auch beträchtlich zu. So steigt im Juli der O₂-gehalt des Wassers zwischen 6 und 20 Uhr an der Oberfläche um 0.7 mg/l, in 2 m Tiefe sogar um 1.1 mg/l an. Die niedrigsten O₂-Konzentrationen findet man oft erst am späten Vormittag, die höchsten Werte am Abend.

Im November beträgt die O₂-Sättigung in allen Tiefen etwa 100 %.

Die pH-Werte von 9.0 - 9.1 im Mai und sogar bis 9.5 im Juli sind überraschend hoch und weisen ebenfalls auf eine starke Pflanzenphotosynthese hin. Die pH-Werte in der Unteren Alten Donau sind allgemein höher als im übrigen Untersuchungsgebiet.

Weitere, ab Juli monatlich durchgeführte O₂-Messungen in der unteren Alten Donau (Pkte. AD/1 und AD/2) zeigten ebenfalls, daß das Wasser stets eine hohe Sauerstoffsättigung aufweist (siehe Tab.2.1.10.)

2.1.2. Pkt. II/o - Oberes Mühlwasser

Die windgeschützte Lage und die geringe Sichttiefe (~1 m) dieses Gewässerteils führen hier zur Ausbildung deutlicher Temperaturgradienten in den Sommermonaten, obwohl der Probepunkt kaum tiefer als 2 m ist. Im Juli beträgt der Temperaturunterschied zwischen Oberfläche und 2 m Tiefe 8°C, im August sogar 11°C.

Dieser Punkt unterscheidet sich bezüglich seiner Temperaturverhältnisse deutlich von allen anderen Meßpunkten, bei denen auch während der Sommermonate keine relevanten Temperaturgradienten festzustellen waren.

Ab Oktober zeigt der Wasserkörper eine einheitliche Temperatur. Auch zwischen dem Makrophytenbestand und dem Freiwasser konnten keine Unterschiede registriert werden. Die Temperatur lag im Oktober und November in allen Tiefen zwischen 11 und 12 °C und änderte sich während des Tages kaum.

Die deutlichen Temperaturgradienten während der Sommermonate haben natürlich auch deutlich ausgebildete Gradienten von Sauerstoff und pH-Wert während dieser Zeit zur Folge. Die O₂-Konzentrationen sind überhaupt sehr niedrig. Im Mai findet man an der Oberfläche am Nachmittag 70% Sättigung, im Juli nur mehr 30 %. In 1 und 2 m Tiefe sind die Sättigungswerte noch weit geringer.

Im August sinkt während der Nachtstunden der O₂-Gehalt fast auf 0 mg/l ab, während des Tages steigt der Gehalt im Pflanzenbestand auf maximal 8.6 mg/l (16.00 Uhr) an, während im Freiwasser das Maximum von 7.7 mg/l erst gegen 18.00 Uhr erreicht wird. Die Minima wurden im Freiwasser zwischen 03.00 und 06.00 Uhr, im Bestand um 06.00 Uhr registriert. Im Bestand kommt es durch die Photosynthese der Marophyten zu einem größeren Anstieg des O₂-Gehalts als im Freiwasser.

Auffallend ist auch im August die relativ rasche O₂-Abnahme mit zunehmender Tiefe. So ist im Bestand bereits in 1 m Wassertiefe nur mehr ca. 25 Prozent der Sauerstoffkonzentration der Oberfläche vorhanden. Am Gewässerboden

konnte praktisch kein Sauerstoff festgestellt werden. Diese deutliche Sauerstoff-Schichtung ist durch die relativ dichten *Utricularia vulgaris* - Bestände bedingt, die nur in den obersten 50 cm treiben und an ihrer Unterseite bereits im Abbau begriffen sind. Dennoch weisen auch die sehr niedrigen Werte im Freiwasser auf eine O₂-Zehrung im gesamten auch nicht mit Pflanzen bestandenen Gewässerbereich zu diesem Termin hin.

Wie weitere monatliche O₂-Messungen im gesamten Untersuchungsgebiet zeigten, beschränkt sich diese Zone mit niedrigem Sauerstoffgehalt auf das Obere Mühlwasser, während im gesamten Rest des Untersuchungsgebietes (Untere Alte Donau, Unteres Mühlwasser und Tischwasser) immer ausreichende Sauerstoffsättigung gegeben ist (siehe Tab.2.1.10).

Erst in der kalten Jahreszeit verbessern sich die O₂-Verhältnisse in diesem Gewässerteil wieder, sowohl aus physikalischen (bessere O₂-Löslichkeit, mechanische Durchmischung der Wassersäule), als auch aus biologischen Gründen (geringere Atmungsaktivität der Organismen).

So weist das Obere Mühlwasser während des Oktobertermins Maximalwerte von 16.9 mg/l im Freiwasser und 15.5 mg/l im Bestand auf. Die Tagesschwankungen und die Unterschiede in den einzelnen Tiefen sind gering. Nur in unmittelbarer Bodennähe sinkt der O₂-Gehalt auf Werte unter 7 mg/l ab. Die relativ gute Sauerstoffsättigung ist wohl zumindest teilweise auf eine starke Algenentwicklung (siehe Kapitel: "Phytoplankton und Nährstoffe") zurückzuführen, während es im Makrophytenbestand vermutlich durch Abbauvorgänge zu geringfügig niedrigeren Werten als im Freiwasser kommt.

Im November hat sowohl der Zusammenbruch der erwähnten Algenblüte von *Synura petersenii*, als auch der fortschreitende Abbau der Makrophyten zur Folge, daß das Wasser trotz der guten Wasserdurchmischung nicht mit Sauerstoff gesättigt ist. An der Oberfläche lagen die Sättigungswerte nur zwischen 30 und 55%. In 1 und 2 m Tiefe waren diese noch etwas geringer.

Die pH-Werte liegen im Oberen Mühlwasser allgemein etwas niedriger als im Rest des Untersuchungsgebietes. Während der Sommermonate sind deutliche Tiefengradienten festzustellen. Der pH-Wert nimmt in die Tiefe zu stark ab. Im August liegt das Minimum im Freiwasser und im Bestand bei einem pH-Wert von 6.7 in 2 m Tiefe, was in einem durch Karbonat gepufferten Gewässer doch erstaunlich gering ist und wie die O₂-Messungen auf starke Abbauprozesse hinweist. Die Unterschiede zwischen Bestand und Freiwasser waren im August und im Oktober minimal.

2.1.3. Pkt. VII/u - Unteres Mühlwasser

Die guten Lichtverhältnisse in diesem Gewässerteil (Sichttiefe stets bis zum Grund) haben zur Folge, daß auch während der Sommermonate die Wassertemperaturen in die Tiefe zu kaum abnehmen. Von Mai bis August findet man zwischen Oberfläche und 2 m Tiefe Temperaturdifferenzen von nur 1-2°C, trotz der hohen Oberflächenwassertemperatur bis 26°C.

Die Unterschiede bei den Bestandes- und Freiwassermessungen waren sowohl im August, als auch im Oktober gering. Diese *Myriophyllum*-Bestände haben also auf das Temperaturklima einen weit geringeren Einfluß, als die an der Oberfläche treibenden *Utricularia*-Bestände im Oberen Mühlwasser.

Die Tageserwärmung des Wassers war im Juli mit 2.2°C an der Oberfläche und 1.3°C in 2 m Tiefe beträchtlich. Hierdurch wird aber auch deutlich, wie schnell diese Gewässer auf kurzfristige klimatische Ereignisse reagieren. Im Oktober und November lag die Wassertemperatur um 10°C in allen Wassertiefen. Die Tageserwärmung war gering, bzw. trat im November überhaupt nicht auf.

Das Wasser ist mit Sauerstoff gut gesättigt. Die Sättigungswerte liegen im Mai, Juli und im Herbst bei oder über 100%. Während der Messungen im August konnten sehr hohe, von den Makrophytenbeständen ausgehende Übersättigungen festgestellt werden. Die Phytoplanktonbiomasse in diesem Gewässerteil ist ganzjährig eher niedrig. Trotzdem konnten bereits im Mai und im Juli beträchtliche O₂-Zunahmen von etwa 1 mg/l während des Tages im Freiwasserkörper verzeichnet werden.

Im August ist der Anstieg des O₂-Gehaltes im Tagesverlauf noch deutlicher. Er beträgt zwischen 7 und 10 mg/l ! Als Maxima wurden 18.1 mg·l⁻¹ im Freiwasser und 17.7 mg·l⁻¹ im Bestand bereits zu Mittag erreicht. Auffallend ist der geringe O₂-Gradient im Bestand, der durch die gute Lichtversorgung und die damit verbundene

Photosyntheseaktivität bis in mehrere Meter Tiefe zustande kommt. Auch hierin unterscheiden sich die *Myriophyllum*-Bestände deutlich von den *Utricularia*-Beständen des Oberen Mühlwassers. Während der Nacht- und frühen Morgenstunden ist der O₂-Gehalt im Bestand durch die Atmung der Pflanzen geringer als im Freiwasser, während sich untertags durch die Photosynthese diese Unterschiede umkehren.

Im Oktober stieg der O₂-Gehalt immerhin noch um maximal 2 mg*l⁻¹ zwischen 11 und 13 mg*l⁻¹ an, während im November sogar eine leichte Abnahme der O₂-Konzentrationen während des Tages zu verzeichnen war.

Die pH-Werte liegen zwischen 8.5 und 8.8 und zeigten bei keinem der Tagesgänge deutliche Veränderungen im Tagesverlauf. Bis in 2 m Tiefe waren die Werte auch stets gleich wie an der Wasseroberfläche. Bei den Messungen im August und Oktober konnte in 3 und 4 m Tiefe ein Rückgang der pH-Werte auf 8 festgestellt werden. Die Messungen im Bestand und im Freiwasser zeigten keine Unterschiede.

2.1.4. Punkt XIV/u - Tischwasser

Dieser Probepunkt ist nur 60 cm tief. Dementsprechend ist der Wasserkörper stets gut durchmischt und man findet für die gemessenen chemischen und physikalischen Wasserparameter keine Unterschiede im Tiefenprofil. Auch zwischen den Bestandes- und Freiwassermessungen bestehen nur minimale Differenzen.

Jedoch läßt sich im August ein steiler Anstieg des O₂-Gehaltes während des Tages feststellen. Zwischen 7.00 und 17.00 Uhr steigt der O₂-Gehalt im Freiwasser an der Oberfläche von 6.2 mg/l auf 13.7 mg/l um 7.5 mg an.

Im Oktober beträgt der O₂-Anstieg während des Tages immerhin noch mehr als 2 mg/l.

2.2. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose (siehe Abb.2.2.1.-2.2.4., Tab.2.2.1.-2.2.5.)

Die Sauerstoffproduktion des Phytoplanktons ist im Mai bei Pkt.II/o, im Juli an den Punkten AD/2 und VII/u am höchsten. Die maximale Bruttoproduktion des Planktons liegt in der Alten Donau bei 160 mg O₂/m³/h (Juli), im Oberen Mühlwasser bei 289 mg O₂/m³/h (Mai), im Unteren Mühlwasser bei 148 mg O₂/m³/h (Juli). Im November ist die O₂-Produktion witterungsbedingt an allen drei Stellen sehr gering. Die höchsten Produktionswerte wurden in 0.5 m Tiefe erzielt, nur im Juli ist die Bruttoproduktion in der Alten Donau in 1 m Tiefe größer als in 0.5 m Tiefe (Lichthemmung).

In der Unteren Alten Donau und im Unteren Mühlwasser liegt die O₂-Produktion, außer im November, beträchtlich höher als die Respiration (Abb.2.2.1. und 2.2.3.). Im Oberen Mühlwasser übertrifft hingegen die Atmung der Planktonbiozönose die Sauerstoffproduktion immer (Abb.2.2.2.). Der Quotient von Produktion/Respiration ist bei II/o also immer < 1, d.h., daß das Plankton mehr Sauerstoff verbraucht, als produziert. Dies kann als Hinweis auf eine stärkere organische Belastung dieses Gewässerteils gedeutet werden. Daraus werden auch die o.a. minimalen Sauerstoffkonzentrationen während der Sommermonate verständlich.

In der Unteren Alten Donau und im Unteren Mühlwasser ist der P/R-Quotient hingegen meist > 1 (Tab.2.2.5.)

Die Photosynthesekapazität liegt in der Alten Donau bei 29 mg O₂/mg Chl.-a/h (Juli), im Oberen Mühlwasser bei 25 mg O₂/mg Chl.-a/h und im Unteren Mühlwasser bei 38 mg O₂/mg Chl.-a/h (Abb.2.2.5.).

WESTLAKE (in LeCREN & LOWE-McCONNELL 1980) gibt für die Parameter Photosynthesekapazität, maximale Bruttoproduktion und maximale Flächenproduktion Grenzwerte für oligotrophe und eutrophe Gewässer an:

	oligotroph	eutroph
PHOTOSYNTHESEKAPAZITÄT (mg O ₂ /mg Chl.-a/h)	< 11	> 20
max. BRUTTOPRODUKTION (mg O ₂ /m ³ /h)	< 117	> 338
max. FLÄCHENPRODUKTION (mg O ₂ /m ² /h)	< 800	> 5000

Die gemessenen P_{max}-Werte im Gewässerzug des Mühlwassers entsprechen den Verhältnissen in eutrophen Gewässern (Abb.2.2.4.). Hingegen liegen die maximalen Produktionswerte in dem Bereich zwischen oligotrophen und eutrophen Gewässern. Dies ist v.a. auf die niedrige Algenbiomasse während der Sommermonate zurückzuführen.

Die Umsatzraten der Planktonbiozönose sind teilweise erstaunlich hoch. Wir konnten theoretische Verdoppelungszeiten von weniger als einem Tag feststellen. Im Mai und Juli betrug die theoretische Verdoppelungszeit des Phytoplanktons nur wenige Stunden (Tab.2.2.5). Im September und November erfolgte die Vermehrung des Phytoplanktons schon beträchtlich langsamer.

3. ZUSAMMENFASSUNG

Die Sauerstoffverhältnisse sind im Großteil des Untersuchungsgebietes, nämlich in der Unteren Alten Donau, im gesamten Bereich des Unteren Mühlwassers und im Tischwasser zuufriedenstellend. Der Wasserkörper weist in diesen Gewässerteilen ganzjährig ausreichende Sauerstoffsättigung auf. In den Sommermonaten findet man oft hohe Übersättigungen während des Tages, die durch die Photosynthese der Wasserpflanzen hervorgerufen werden.

Im Bereich des Oberen Mühlwassers (v.a. bei Pkt. II/o, in abgeschwächtem Maß auch bei Pkt. II/u) sind die Sauerstoffverhältnisse als schlecht zu bezeichnen. Über den ganzen Sommer weist das Wasser dort nur geringe Sauerstoffkonzentrationen auf, in 1 und 2 m Tiefe ist praktisch kein Sauerstoff mehr vorhanden. Bei Messungen von Ende Juli ließ sich kurzfristig auch an der Oberfläche kein Sauerstoff mehr feststellen. Die Ausbildung deutlicher sommerlicher Temperaturgradienten in diesem Gewässerteil verschärft die Situation zusätzlich.

Während die Sauerstoffverhältnisse im Rest des Untersuchungsgebietes v.a. durch die starke Sauerstofffreisetzung der Makrophyten während der Vegetationsperiode gekennzeichnet sind, sind die niedrigen Sauerstoffkonzentrationen im Oberen Mühlwasser eine Folge der intensiven Atmungstätigkeit der Planktonbiozönose an diesem Punkt. Selbst in gut durchlichteten Wasserschichten war der Sauerstoffverbrauch des Planktons, wohl v.a. der Bakterien und Protozoa, stets höher als die Sauerstoffproduktion durch das Phytoplankton.

4. LITERATUR

LE CREN, E. D. & LOWE-McCONNELL, R. H. 1980: The functioning of freshwater ecosystems. IBP 22, Cambridge University Press. 585 S..

ODUM, E. P. 1980: Grundlagen der Ökologie. Thieme, Stuttgart. 476 S..

REYNOLDS, C. S. 1984: The ecology of freshwater phytoplankton. Cambridge University Press. 384 S..

VOLLENWEIDER, R. A. 1969 (ed.): A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments. IBP-Handbook No. 12, Blackwell, Oxford. 213 S..

5. VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

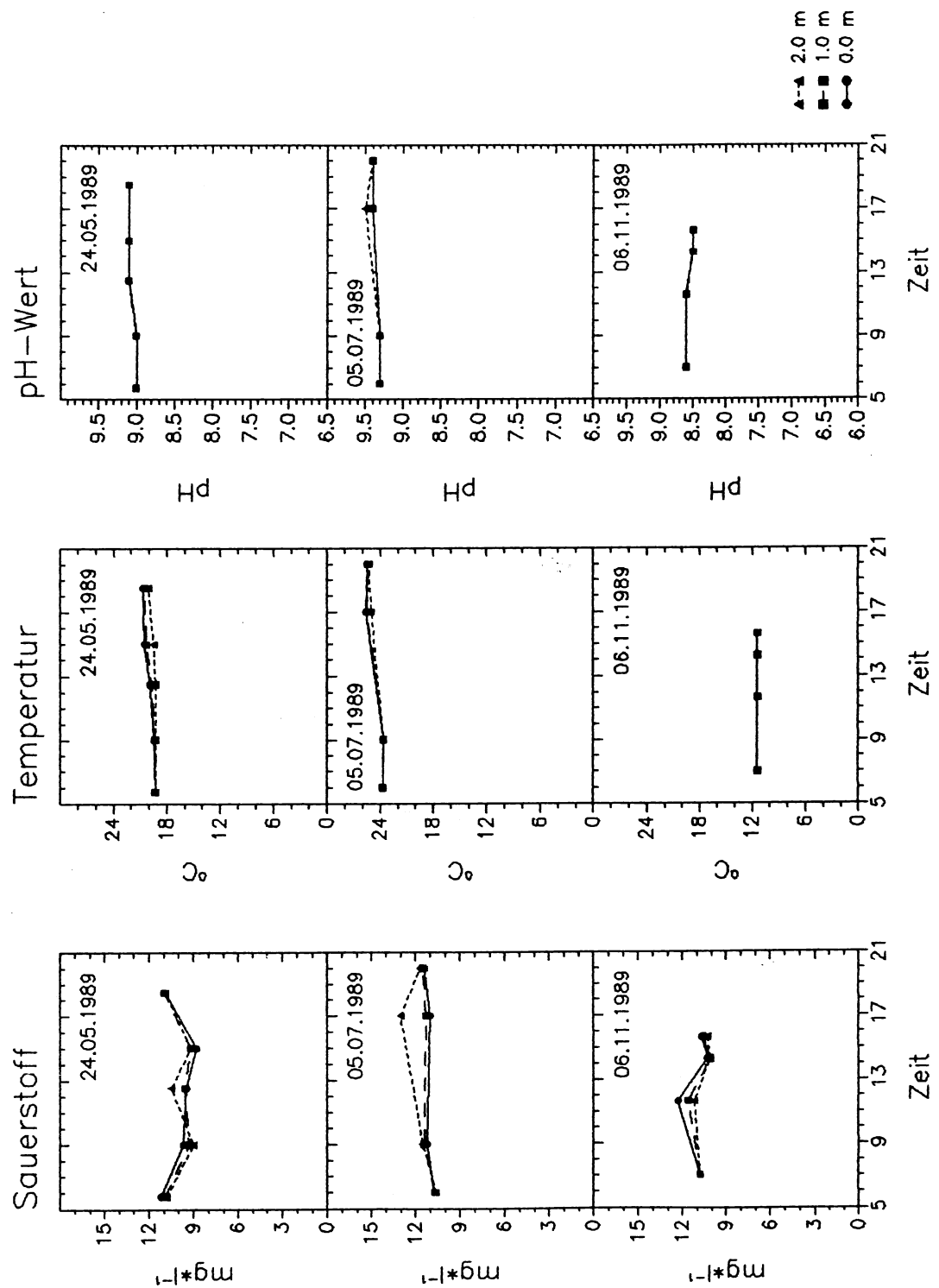
Abb.2.1.1. Messungen von Wassertemperatur, pH-Wert und O2-Konzentration im Tagesgang in der Unteren Alten Donau (AD/2) am 24.5., 5.7. und 6.11.1989.....	21
Abb.2.1.2. Messungen von Wassertemperatur, pH-Wert und O2-Konzentration im Tagesgang im Oberen Mühlwasser (II/o) am 24.5., 5.7. und 6.11.1989.....	22
Abb.2.1.3. Messungen von Wassertemperatur, pH-Wert und O2-Konzentration im Tagesgang im Unteren Mühlwasser (VII/u) am 24.5., 5.7. und 6.11.1989.....	23
Abb.2.1.4. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 03 (II/o), Sauerstoffgehalt im Tagesverlauf....	24
Abb.2.1.5. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 03 (II/o), Sauerstoffgehalt im vertikalen Verlauf.....	25
Abb.2.1.6. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 03 (II/o), Temperatur im Tagesverlauf.....	26
Abb.2.1.7. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 03 (II/o), Temperatur im vertikalen Verlauf....	27
Abb.2.1.8. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 03 (II/o), pH-Wert im Tagesverlauf.....	28
Abb.2.1.9. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 03 (II/o), pH-Wert im vertikalen Verlauf.....	29
Abb.2.1.10. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (VII/u), Sauerstoffgehalt im Tagesverlauf.....	30
Abb.2.1.11. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (VII/u), Sauerstoffgehalt im vertikalen Verlauf.....	31
Abb.2.1.12. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (VII/u), Temperatur im Tagesverlauf.....	32
Abb.2.1.13. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (VII/u), Temperatur im vertikalen Verlauf.....	33

Abb.2.1.14. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (VII/u), pH-Wert im Tagesverlauf.....	34
Abb.2.1.15. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (VII/u), pH-Wert im vertikalen Verlauf.....	35
Abb.2.1.16. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (XIV/u), Sauerstoffgehalt im Tagesverlauf.....	36
Abb.2.1.17. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 09 (XIV/u), Sauerstoffgehalt im vertikalen Verlauf.....	37
Abb.2.1.18. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 09 (XIV/u), Temperatur im Tagesverlauf.....	38
Abb.2.1.19. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 09 (XIV/u), Temperatur im vertikalen Verlauf.....	39
Abb.2.1.20. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 09 (XIV/u), pH-Wert im Tagesverlauf.....	40
Abb.2.1.21. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 09 (XIV/u), pH-Wert im vertikalen Verlauf.....	41
Abb.2.2.1. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose in der Unteren Alten Donau (AD/2) zu drei Terminen.....	42
Abb.2.2.2. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose im Oberen Mühlwasser (II/o) zu vier Terminen.....	43
Abb.2.2.3. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose im Unteren Mühlwasser (VII/u) zu vier Terminen.....	44
Abb.2.2.4. Die Photosyntheseraten des Phytoplanktons an den Probepunkten AD/2, II/o und VII/u zu vier Terminen mit Grenzwerten der Photosynthesekapazität (P _{max}) für eutrophe und oligotrophe Gewässer.....	45

LOBAU 1989

Probepunkt AD/2

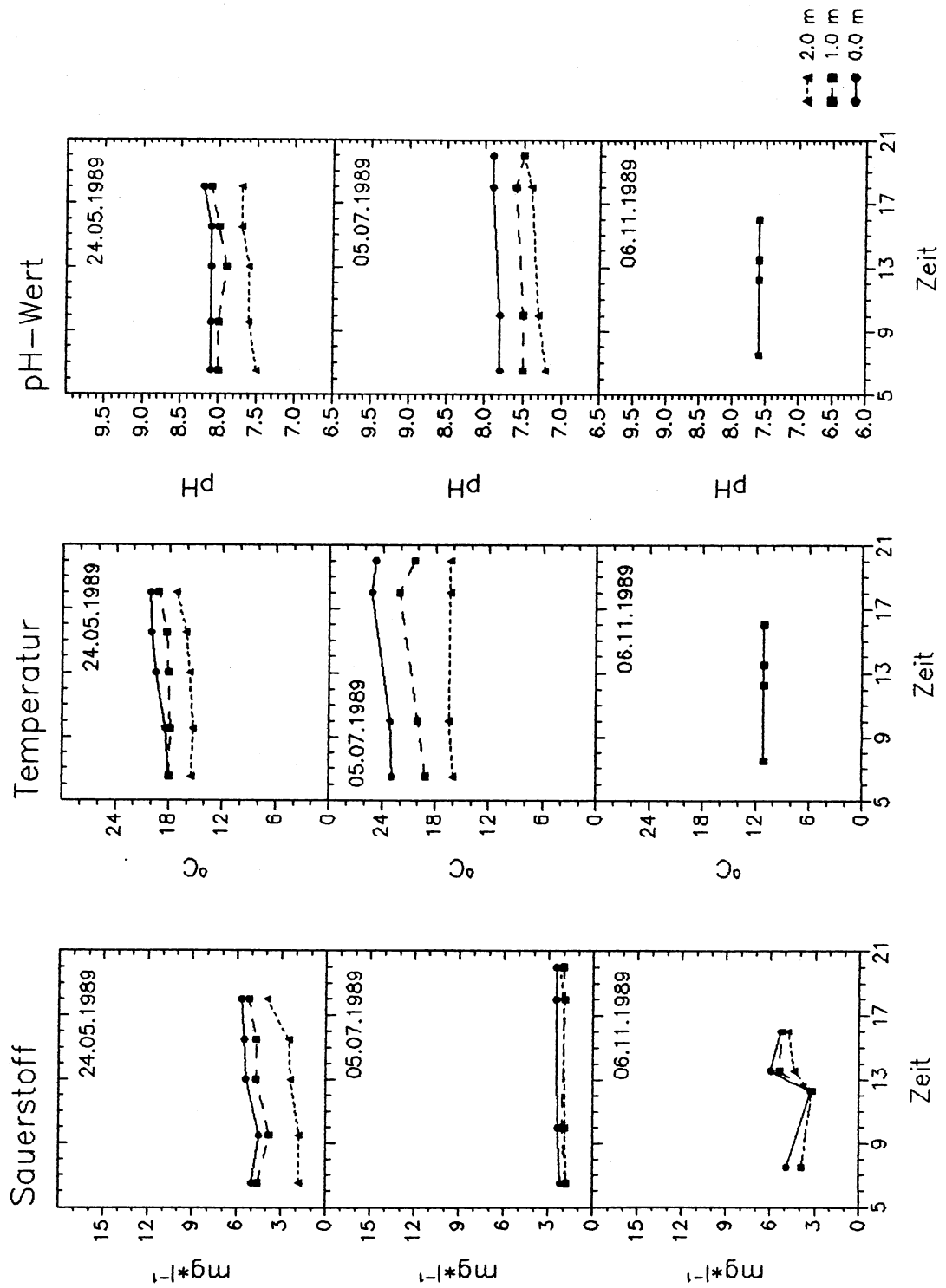
Abb.2.1.1. Messungen von Wassertemperatur, pH-Wert und O₂-Konzentration im Tagesgang in der Unteren Alten Donau (AD/2) am 24.5., 5.7. und 6.11.1989



LOBAU 1989

Probepunkt II/o

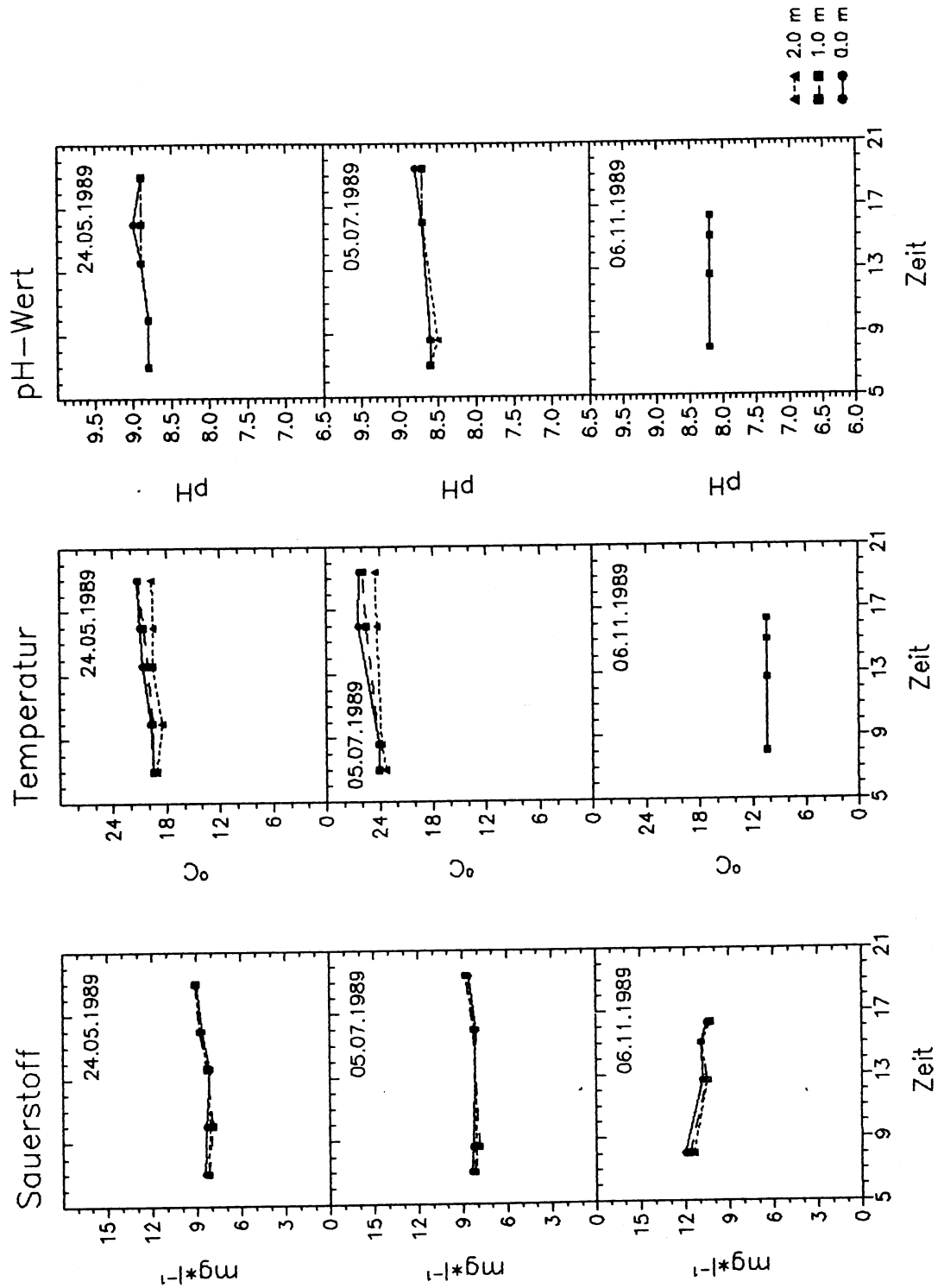
Abb.2.1.2. Messungen von Wassertemperatur, pH-Wert und O₂-Konzentration im Tagesgang im Oberen Mühlwasser (II/o) am 24.5., 5.7. und 6.11.1989



LOBAU 1989

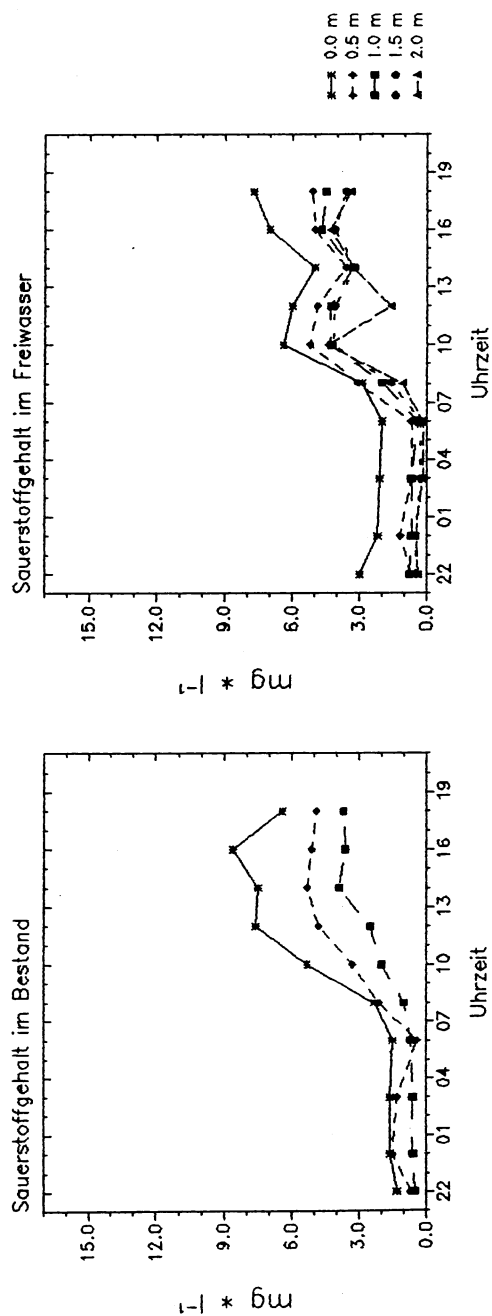
Probenpunkt VII/u

Abb.2.1.3. Messungen von Wassertemperatur, pH-Wert und O₂-Konzentration im Tagesgang im Unteren Mühlwasser (VII/u) am 24.5., 5.7. und 6.11.1989



LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 03



Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 03

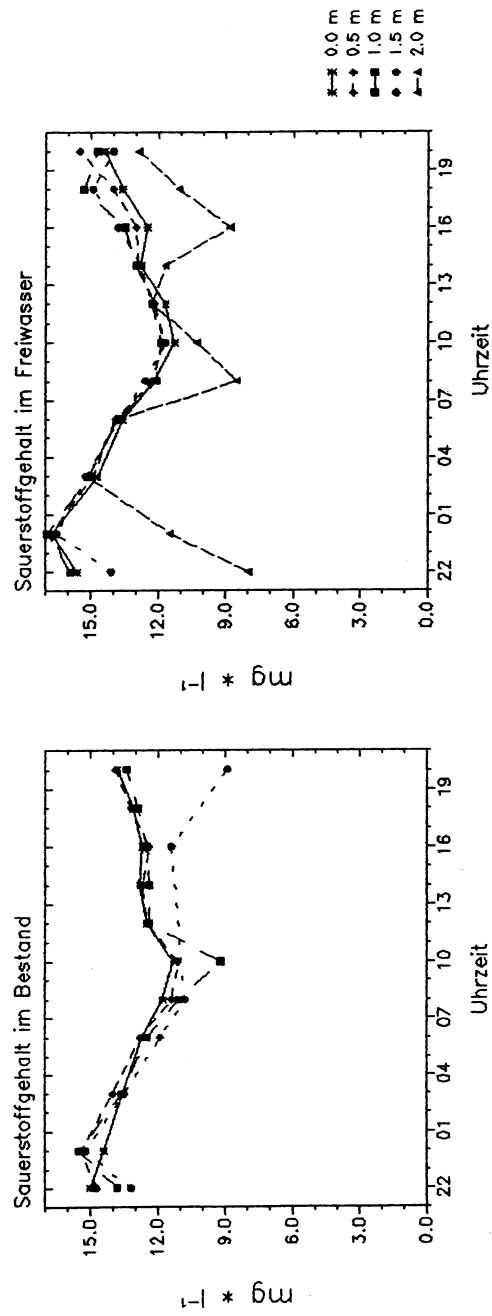
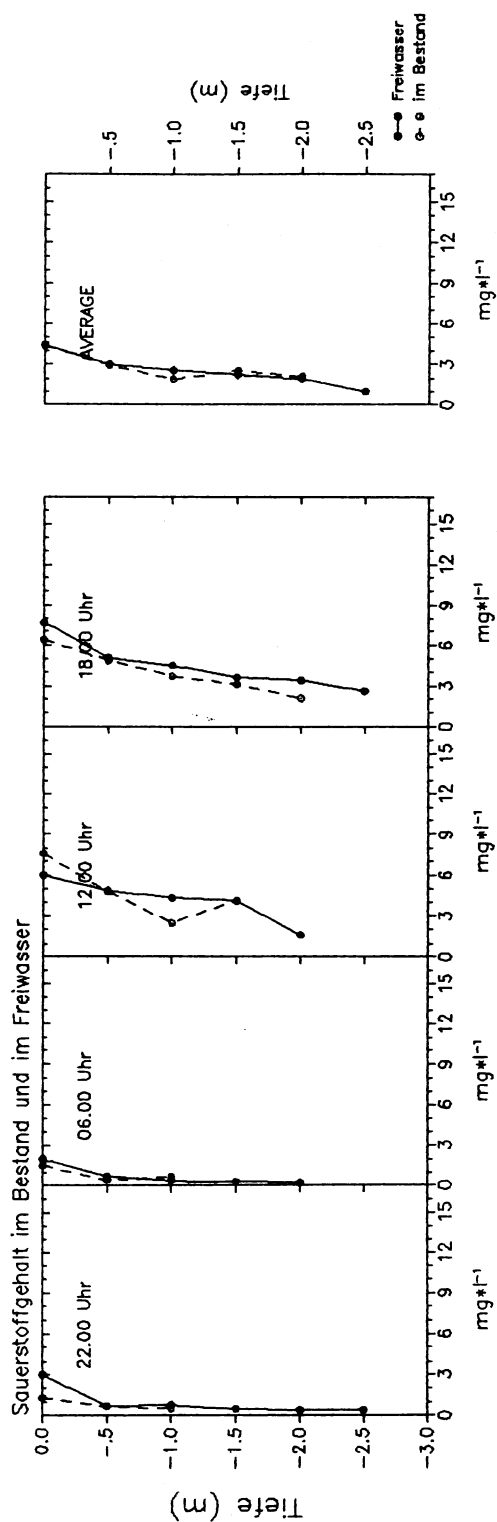


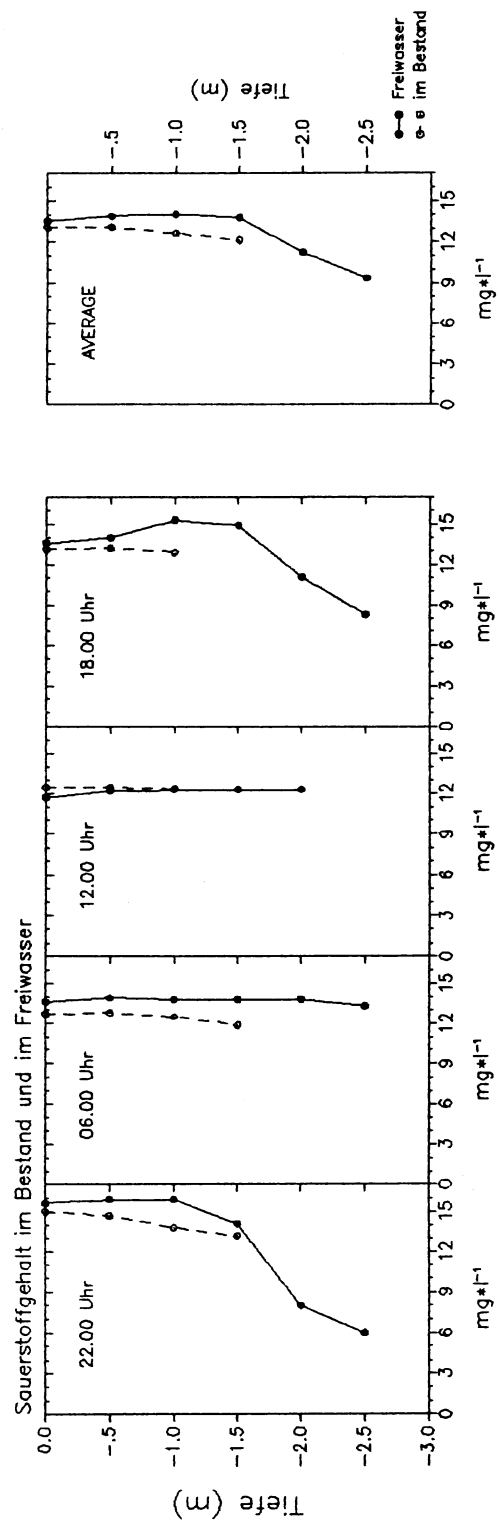
Abb.2.1.4. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 03 (II/o), Sauerstoffgehalt im Tagesverlauf

LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 03

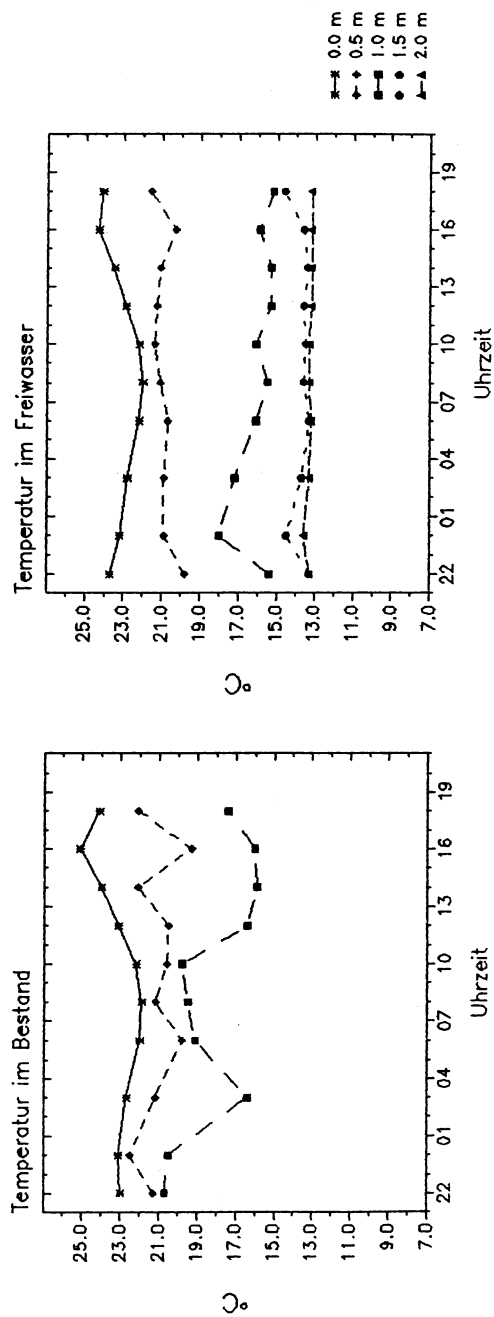


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 03

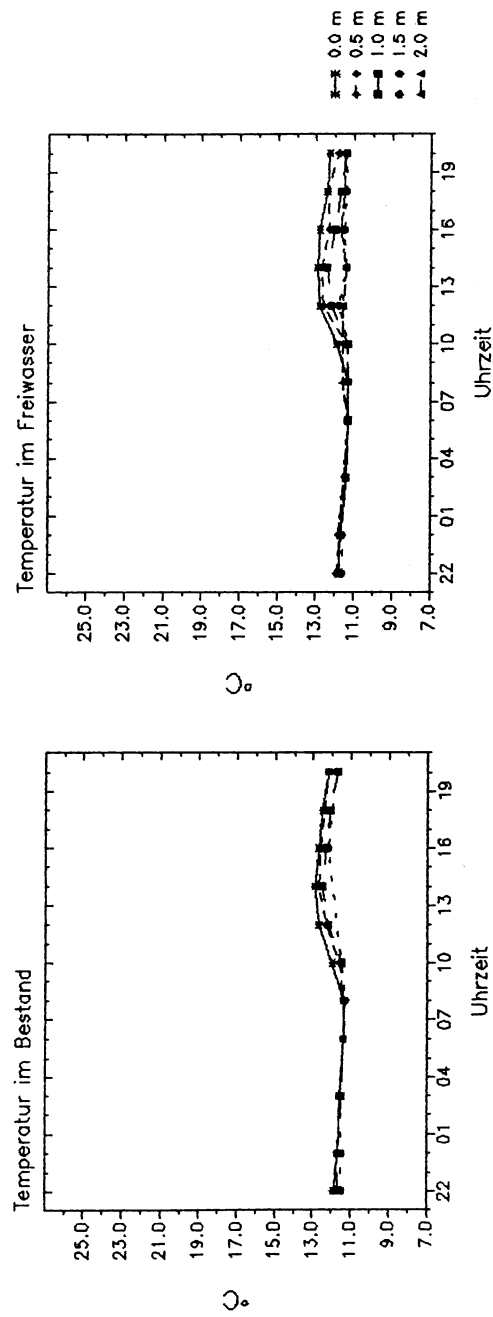


LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 03

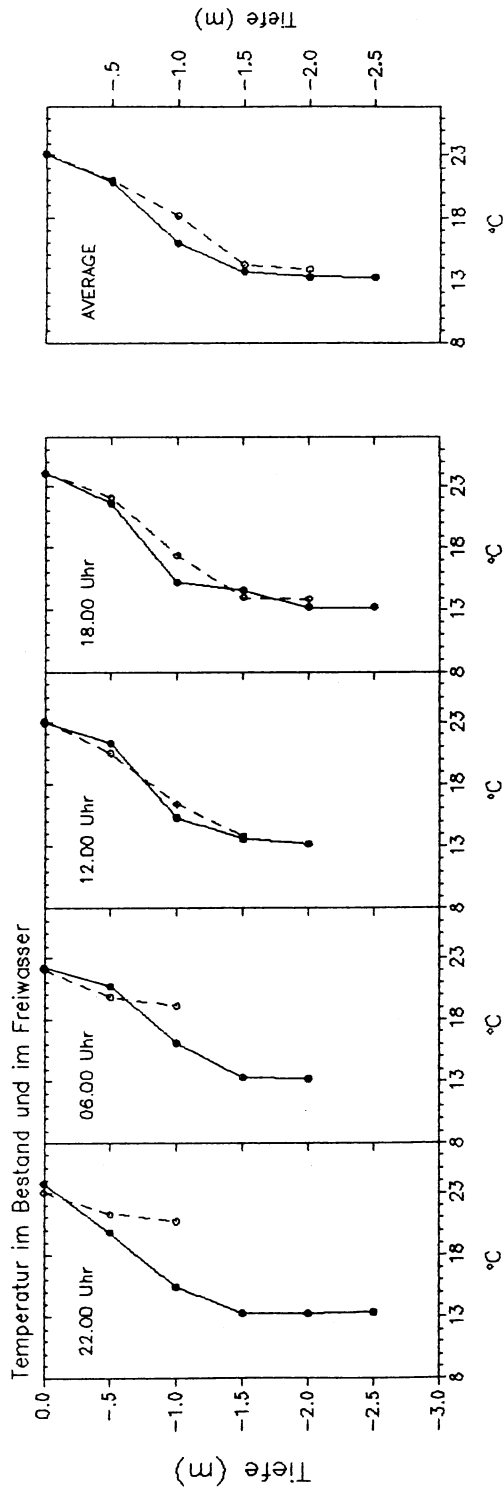


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 03

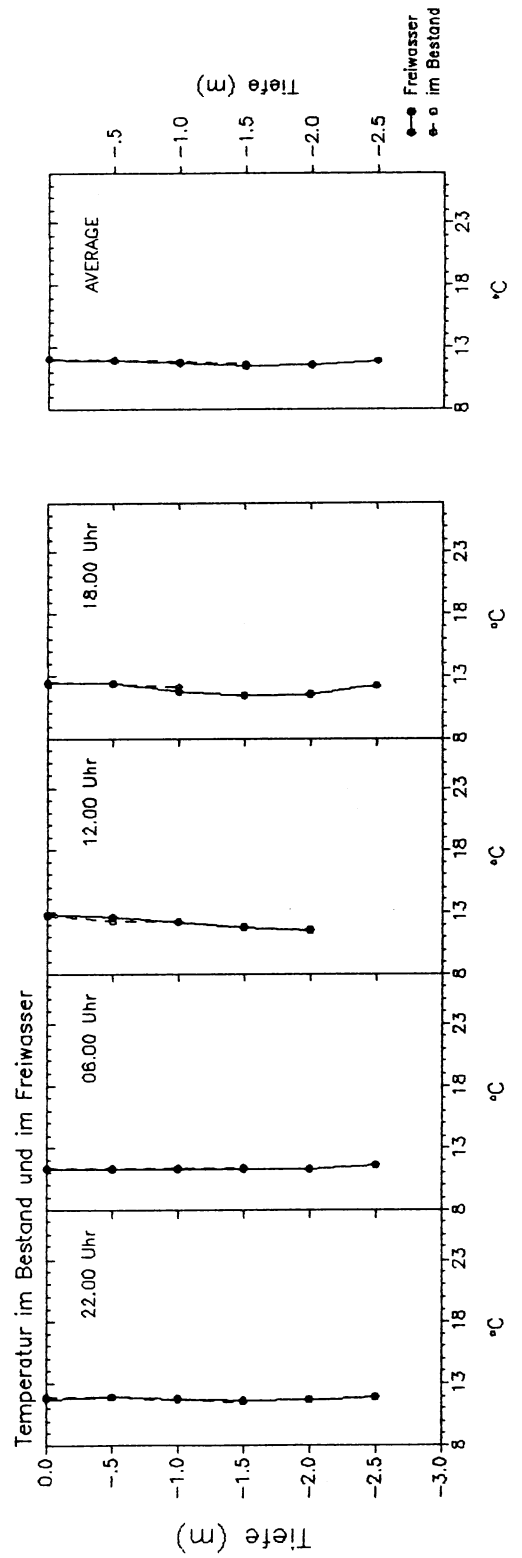


LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 03

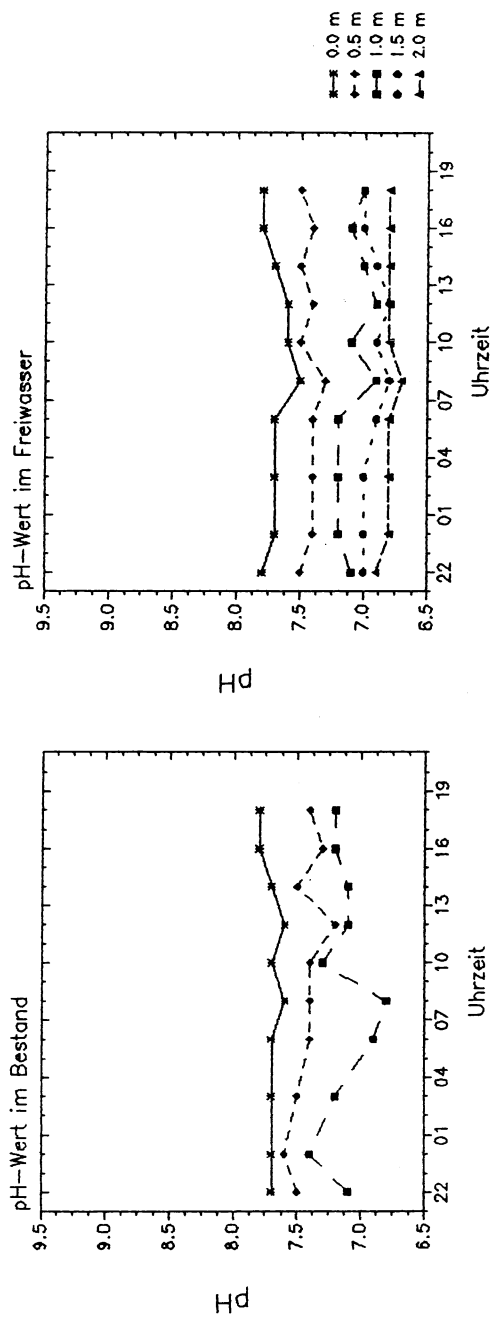


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 03

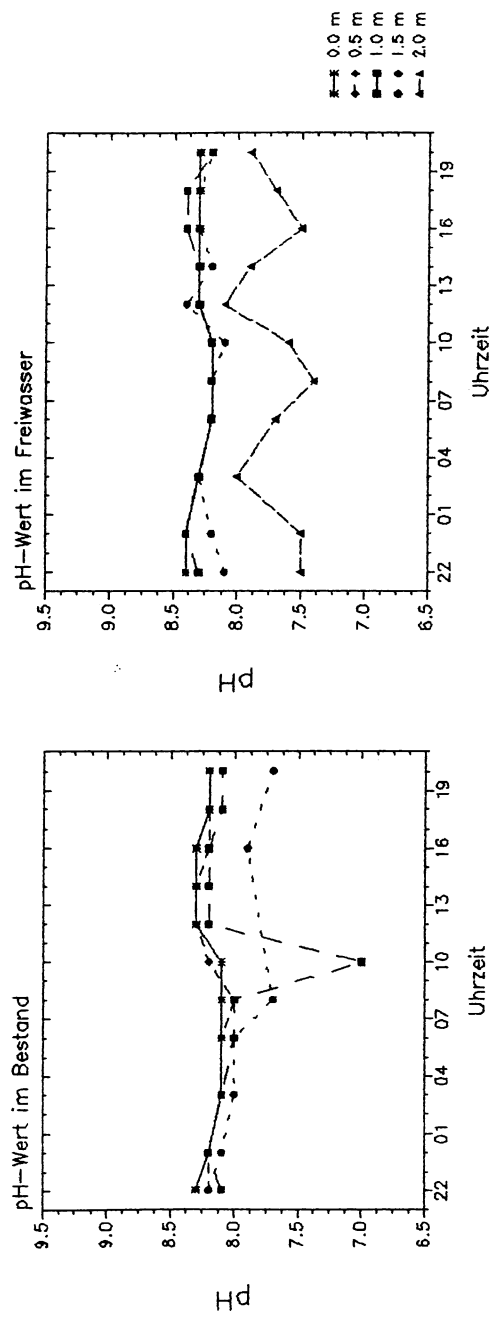


LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 03

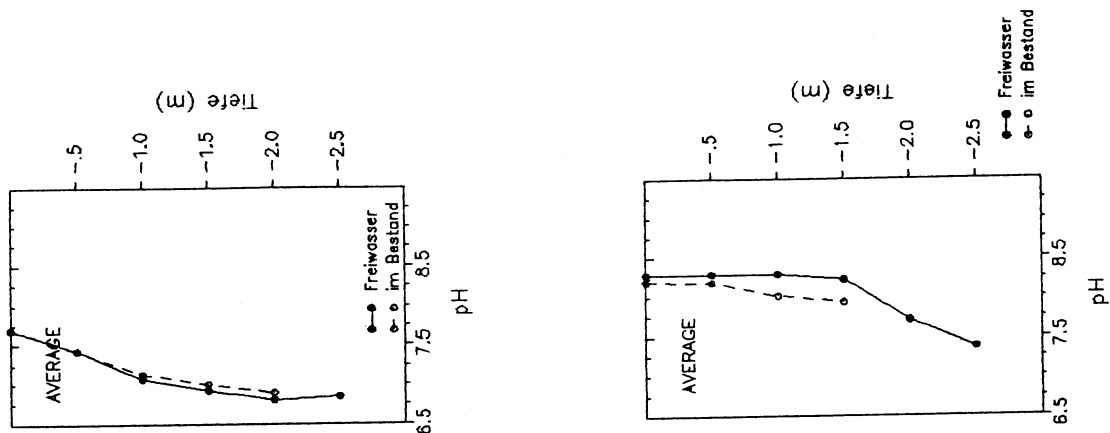
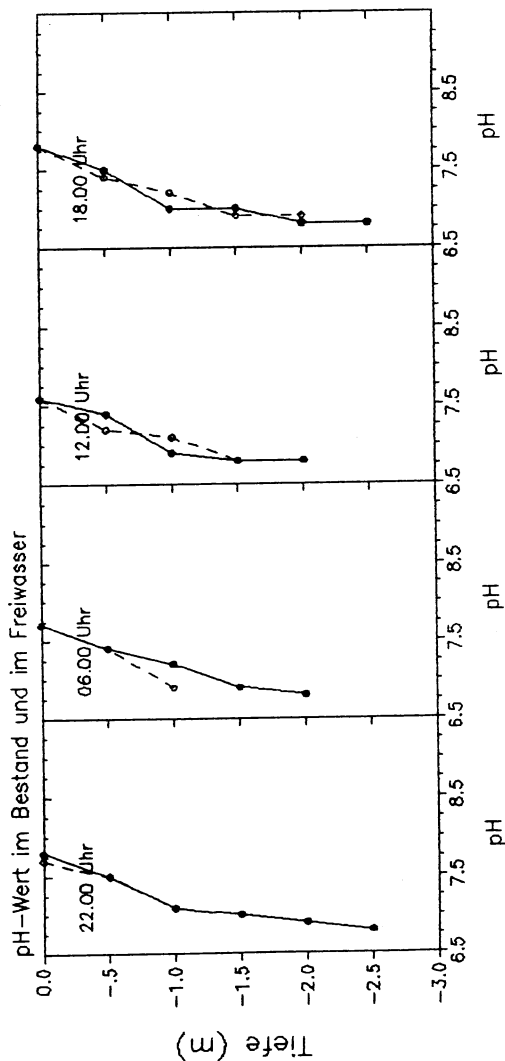


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 03



LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 03



Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 03

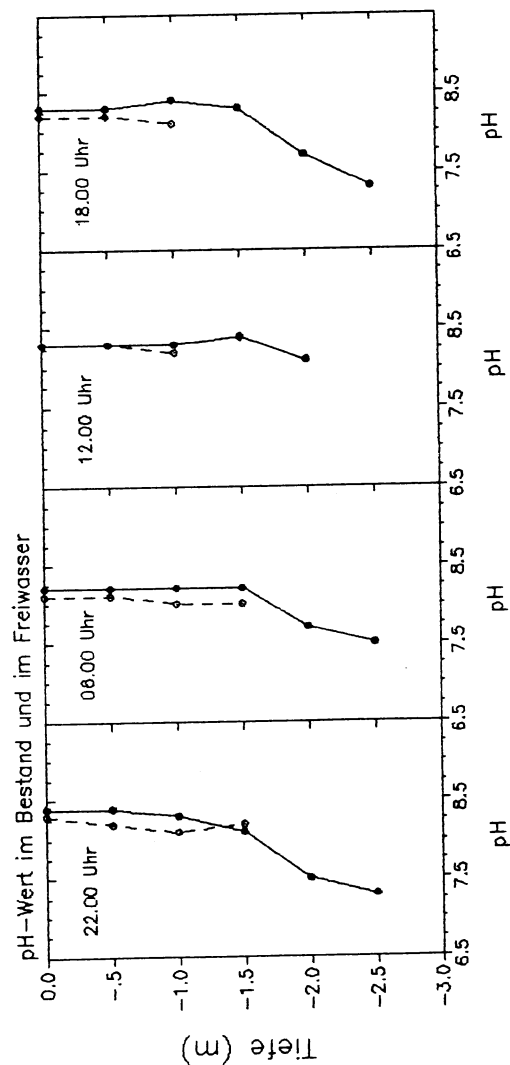
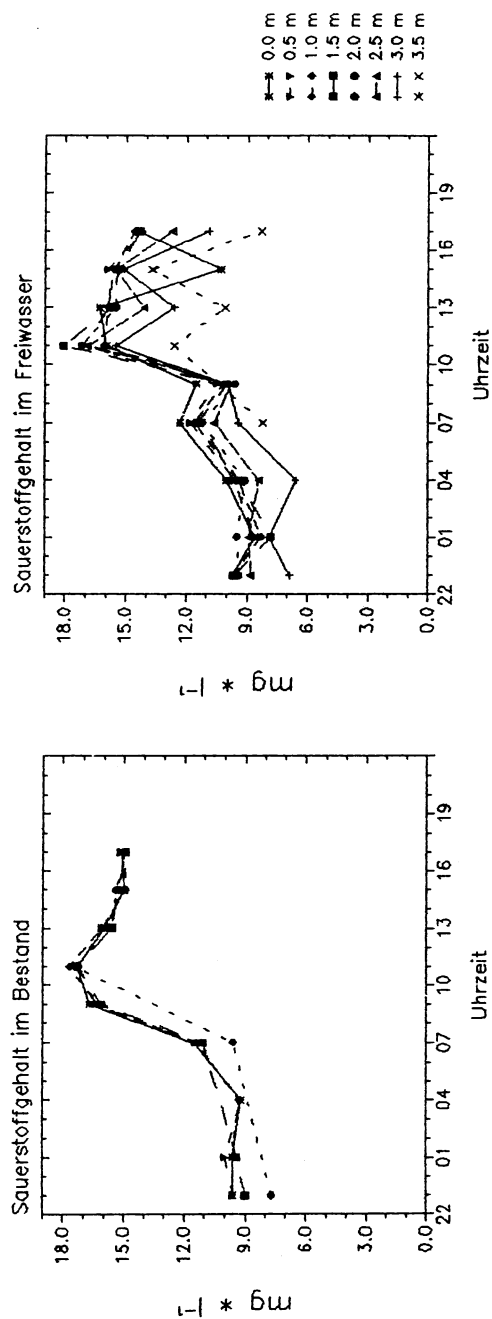


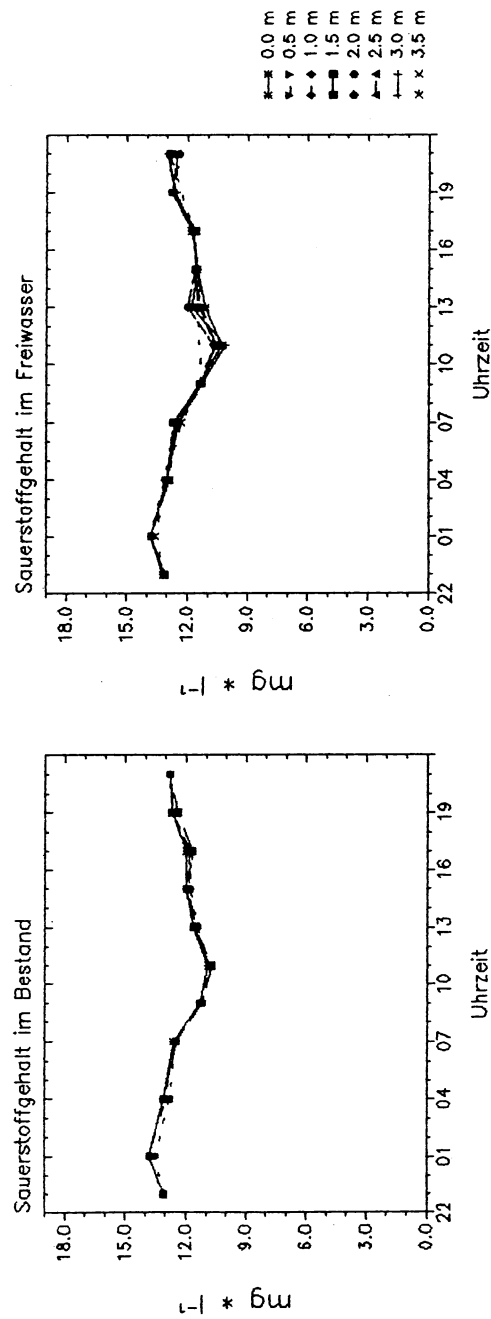
Abb.2.1.9. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 03 (II/o), pH-Wert im vertikalen Verlauf, charakteristische Zeitpunkte und Gesamtmittel

LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 05

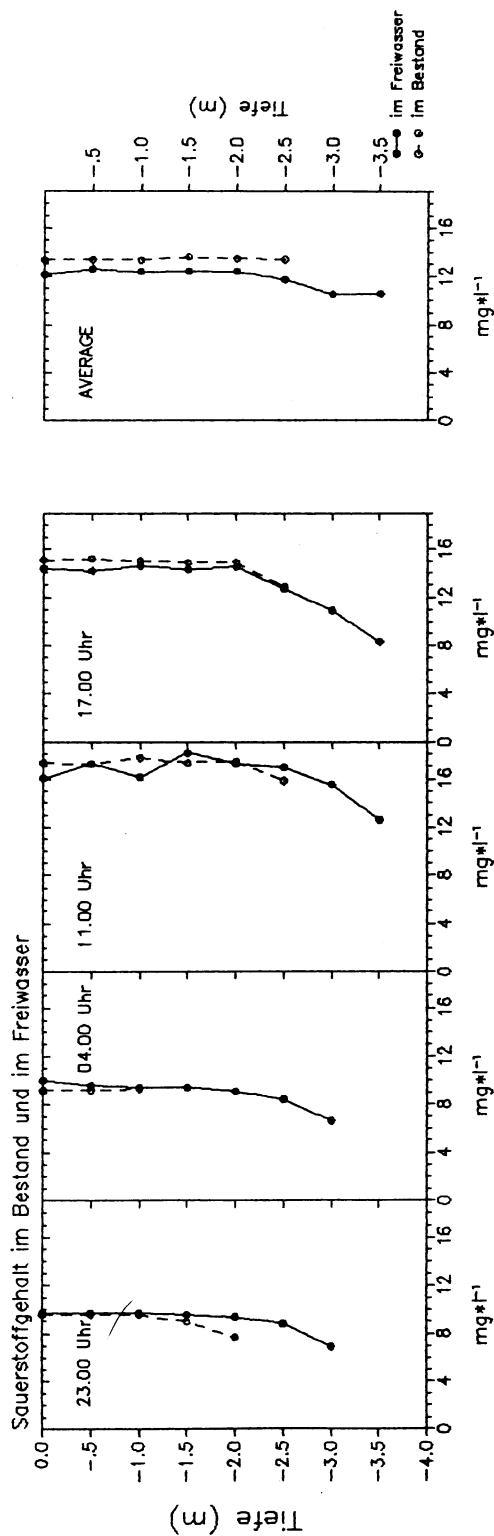


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 05



LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 05



Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 05

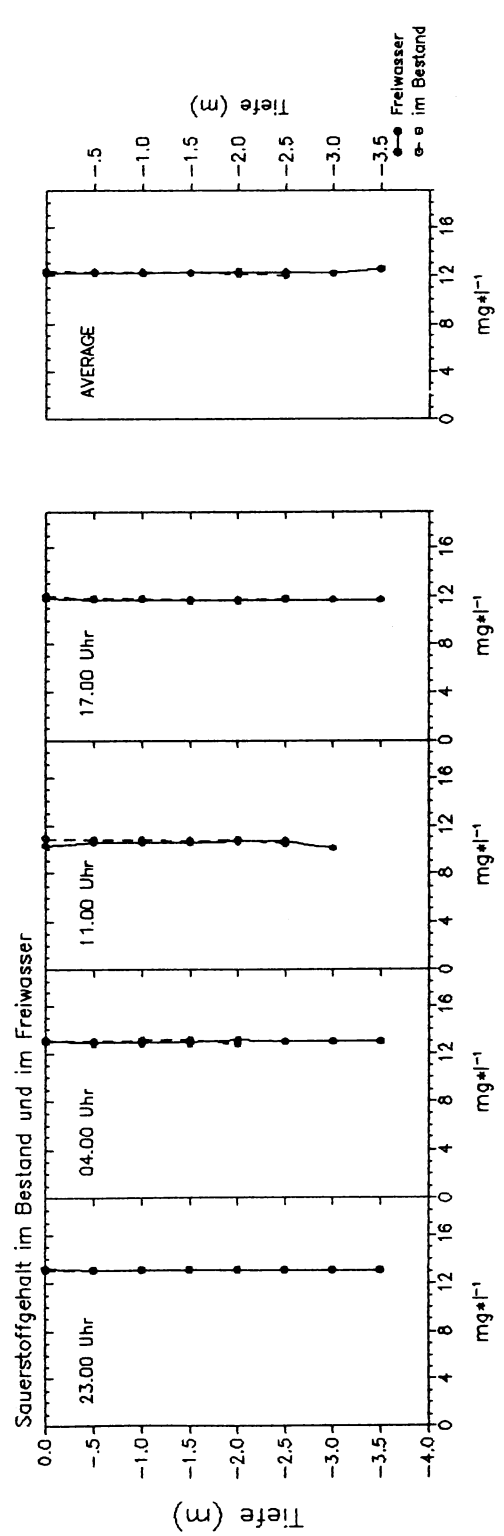
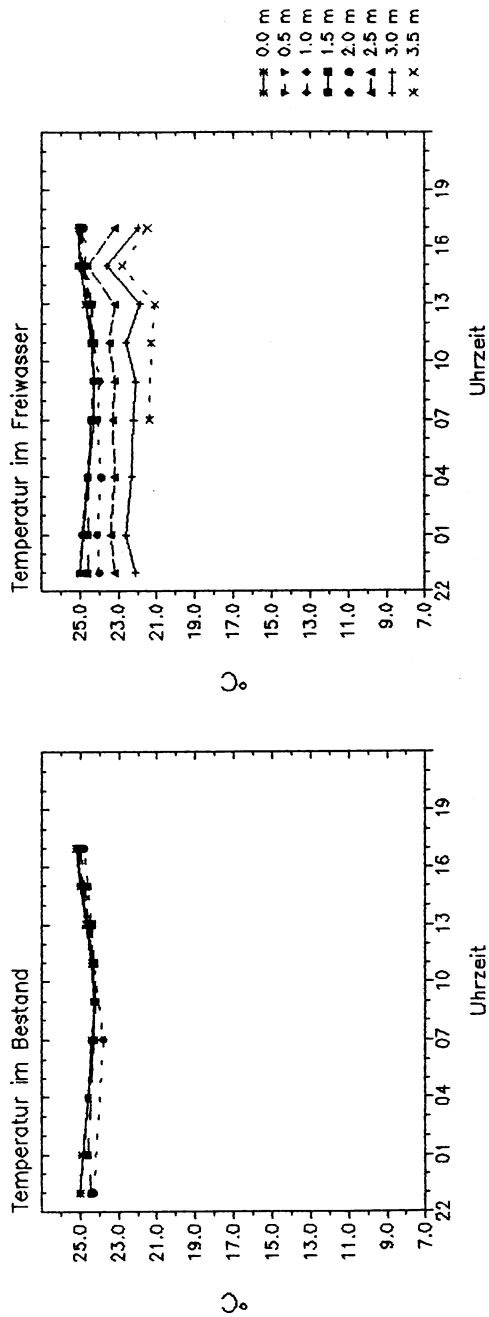


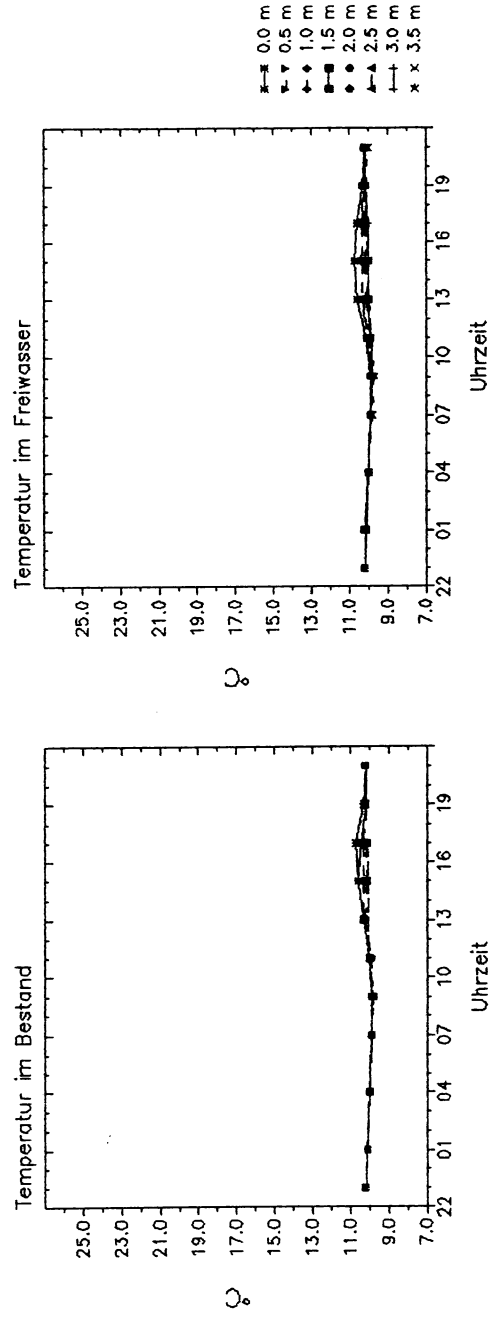
Abb.2.1.11. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (VII/u), Sauerstoffgehalt im vertikalen Verlauf, charakteristische Zeitpunkte und Gesamtmittel

LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 05

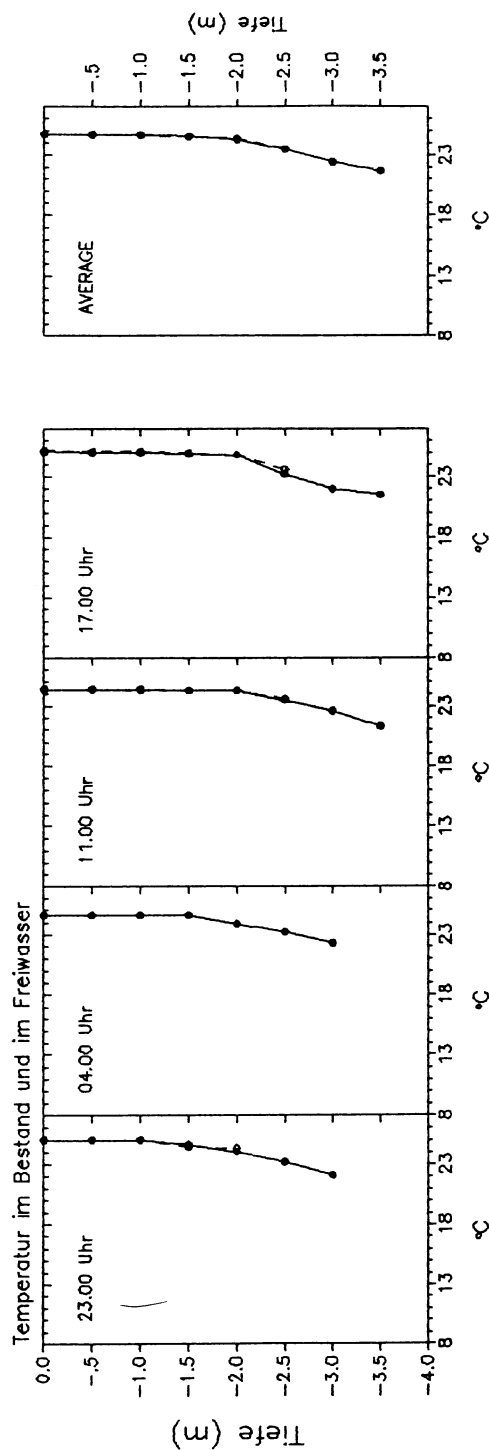


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 05



LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 05



Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 05

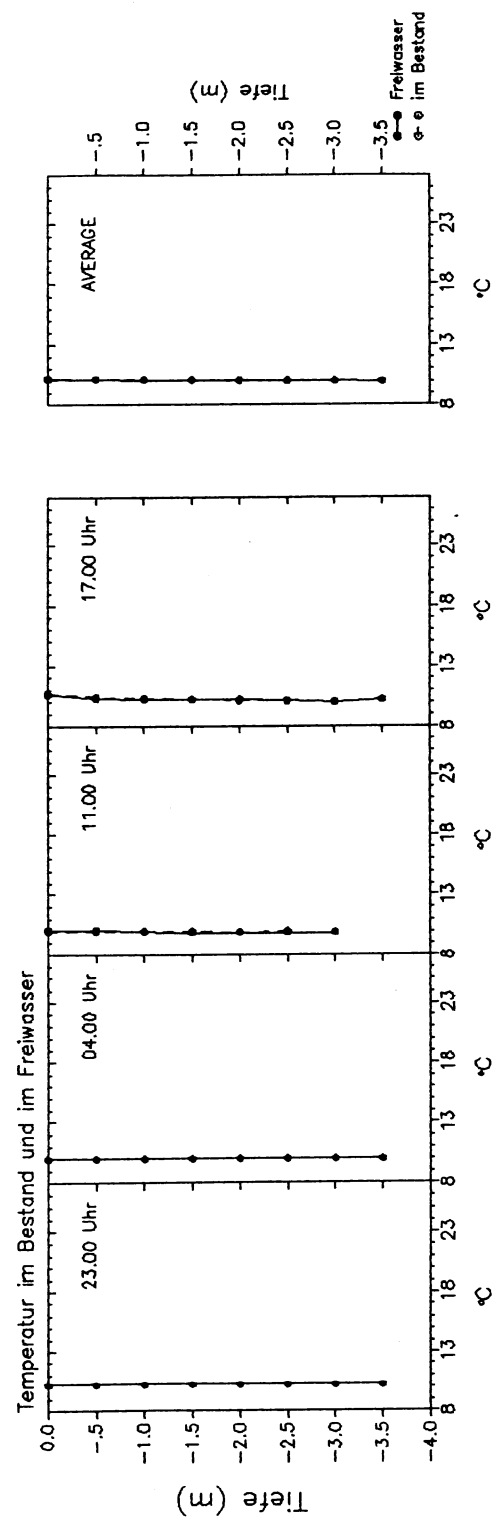
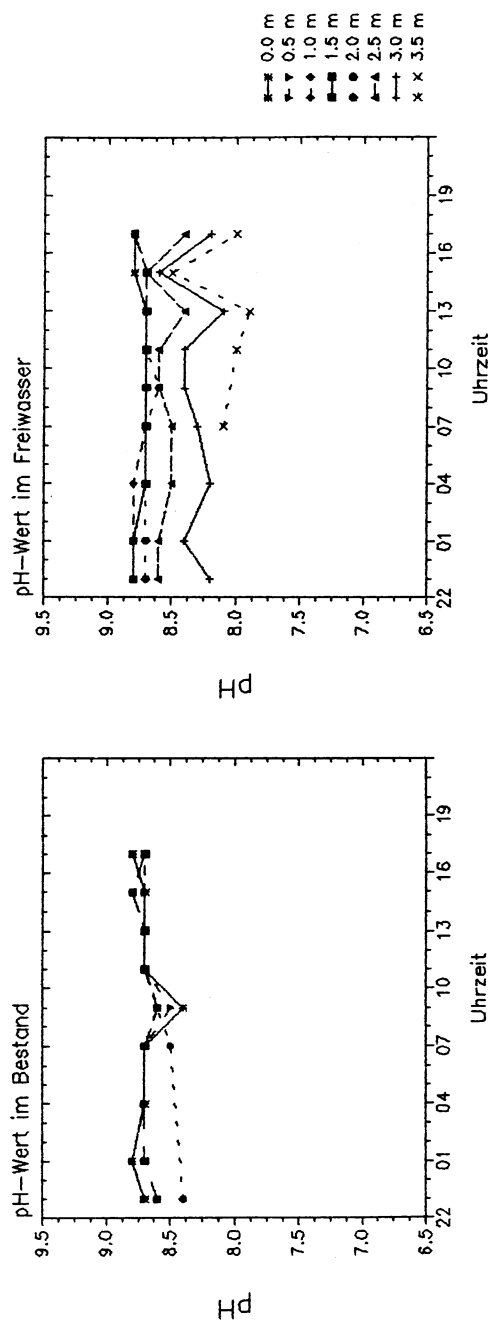


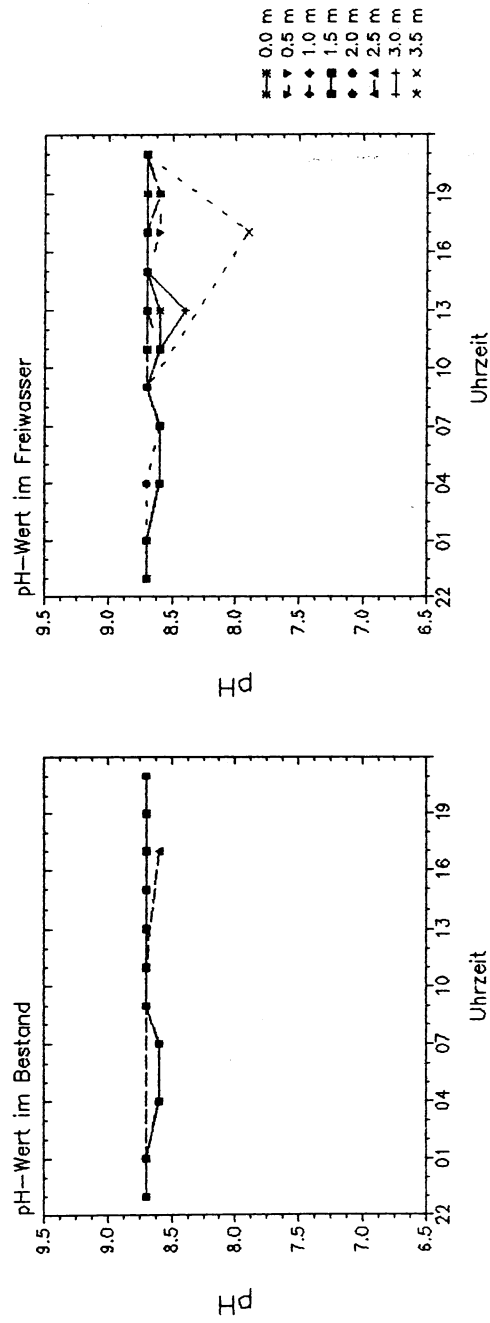
Abb.2.1.13. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 05 (VII/u), Temperatur im vertikalen Verlauf, charakteristische Zeitpunkte und Gesamtmittel

LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 05

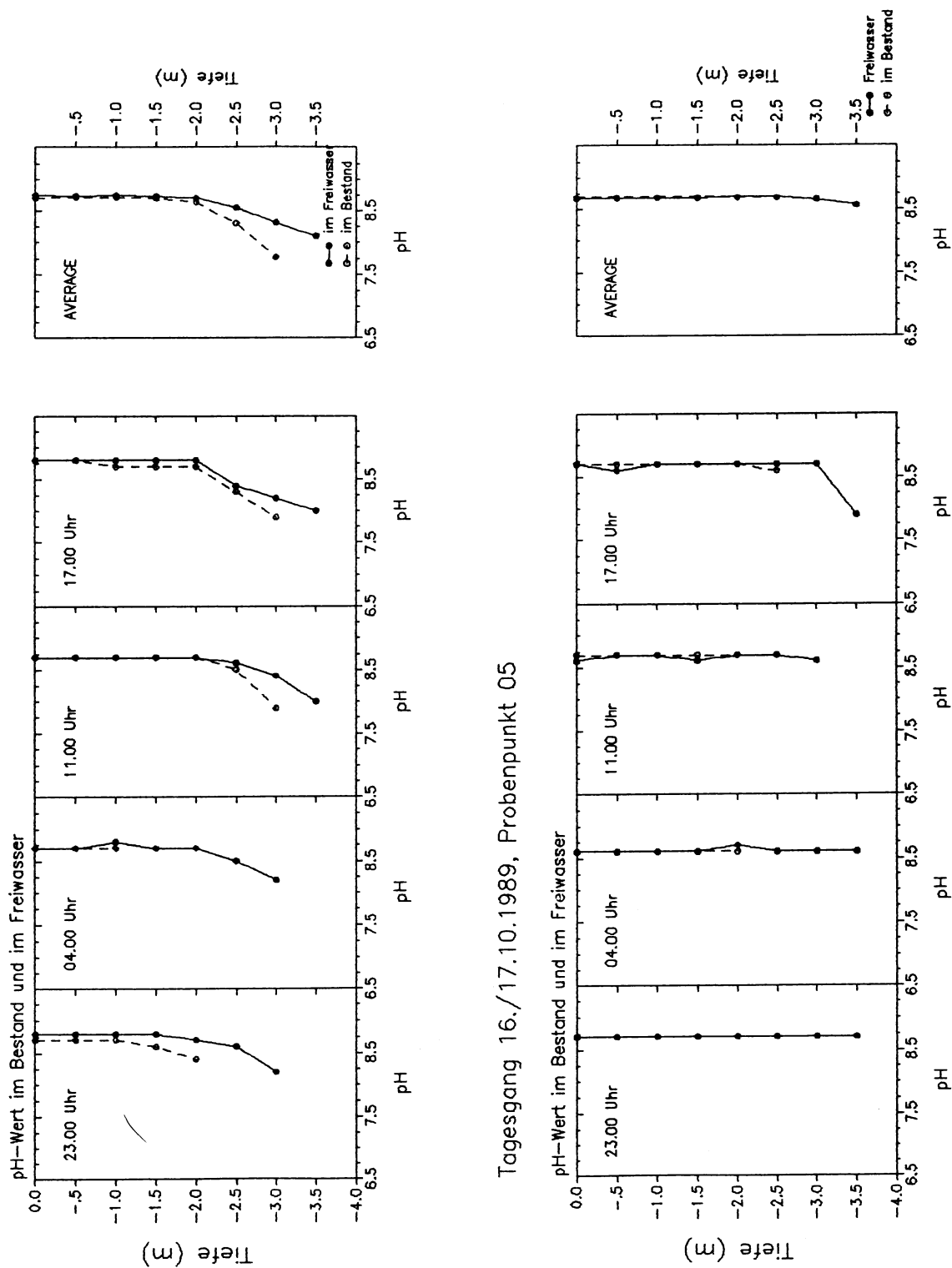


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 05



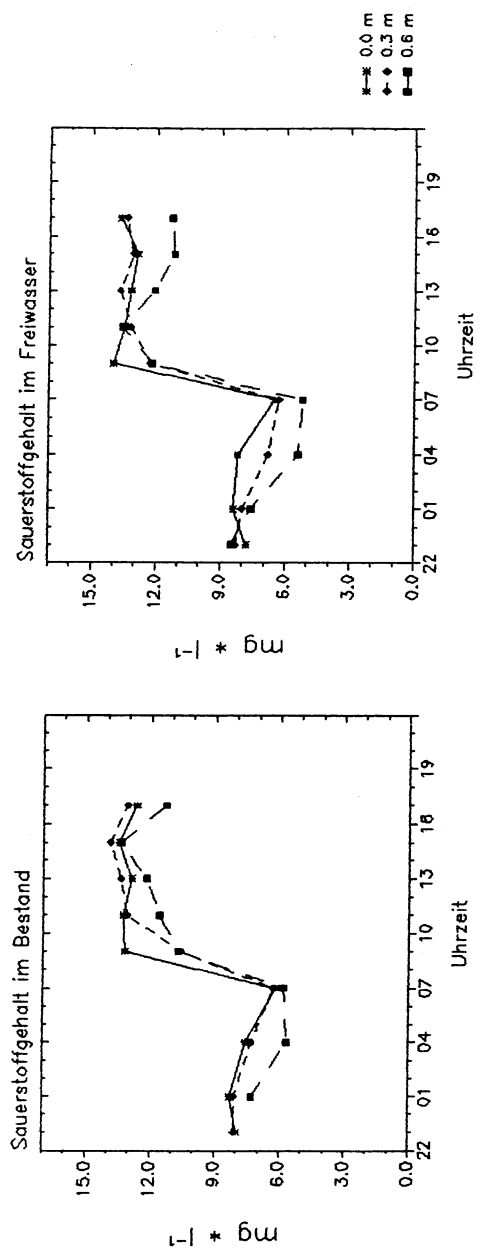
LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 05



LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 09



Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 09

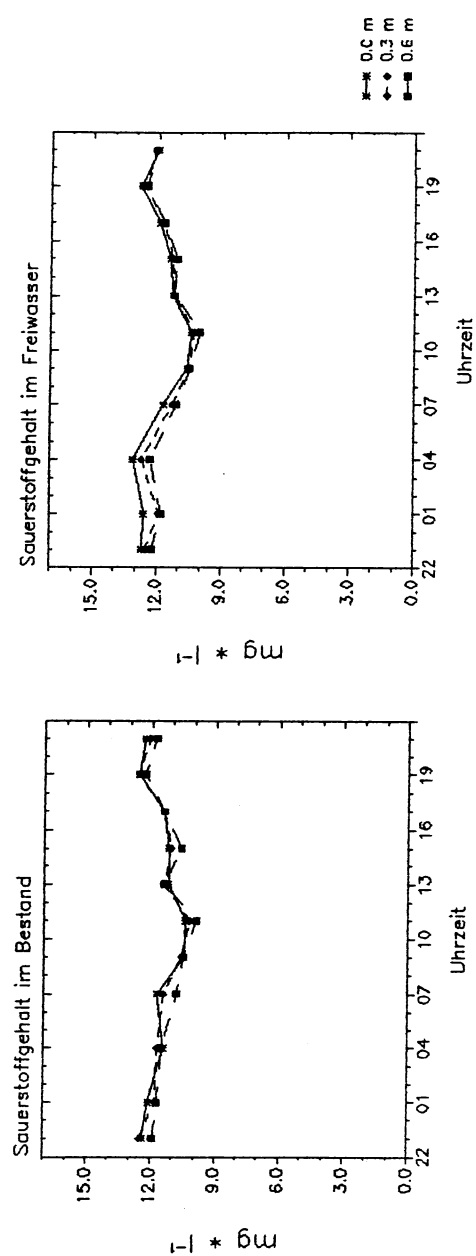
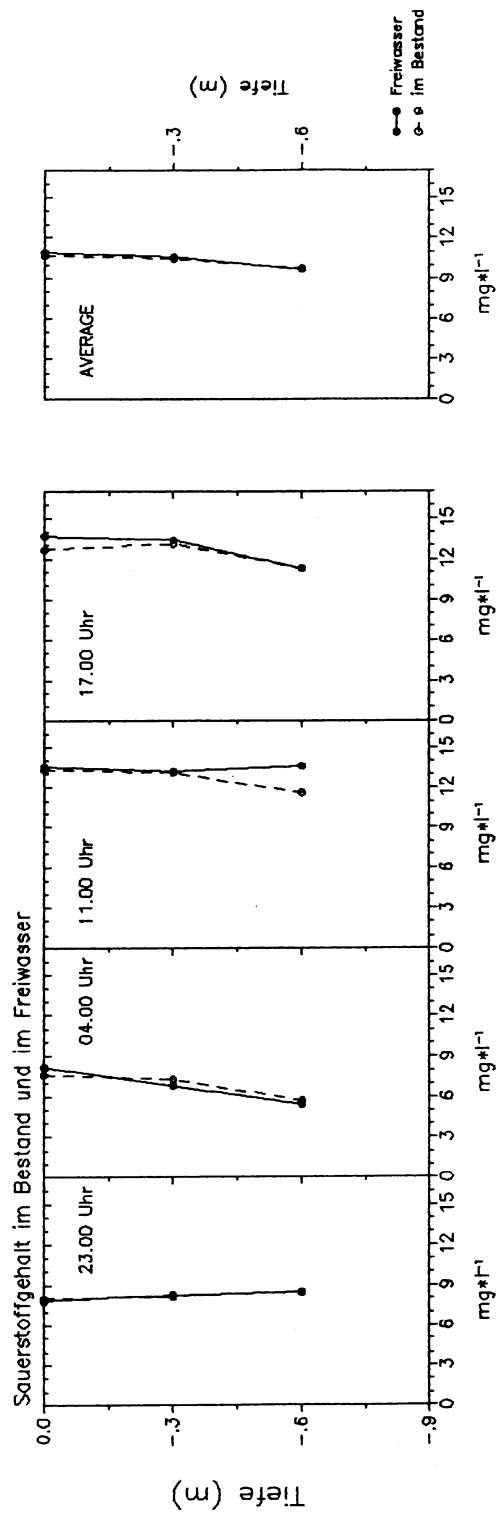


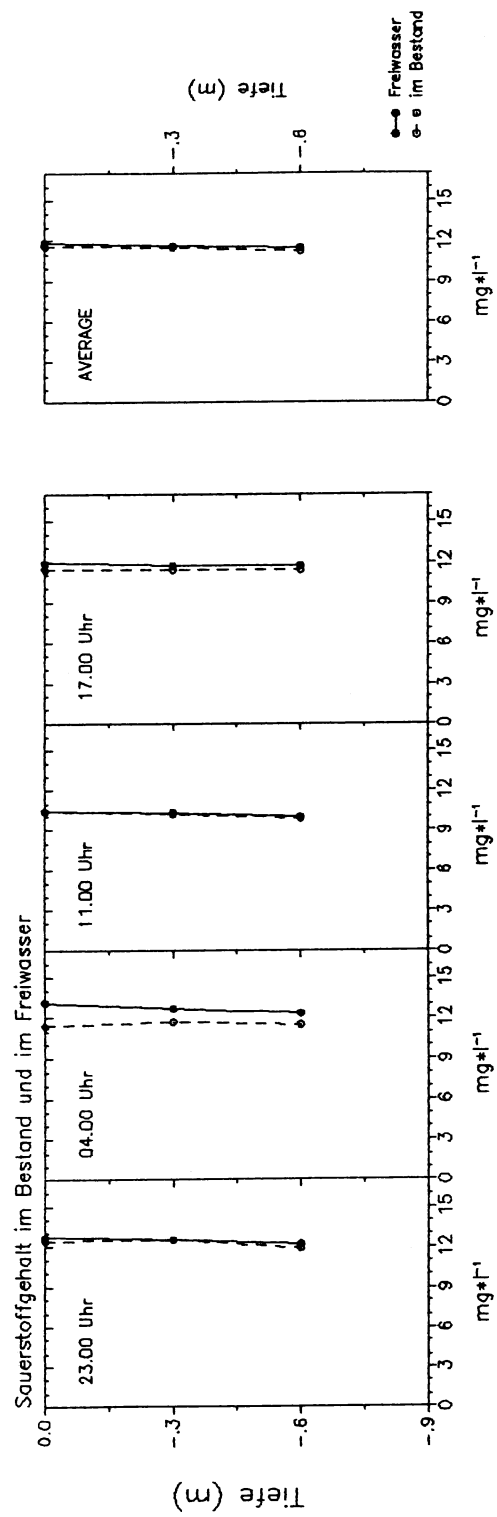
Abb.2.1.16. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 09 (XIV/u), Sauerstoffgehalt im Tagesverlauf

LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 09

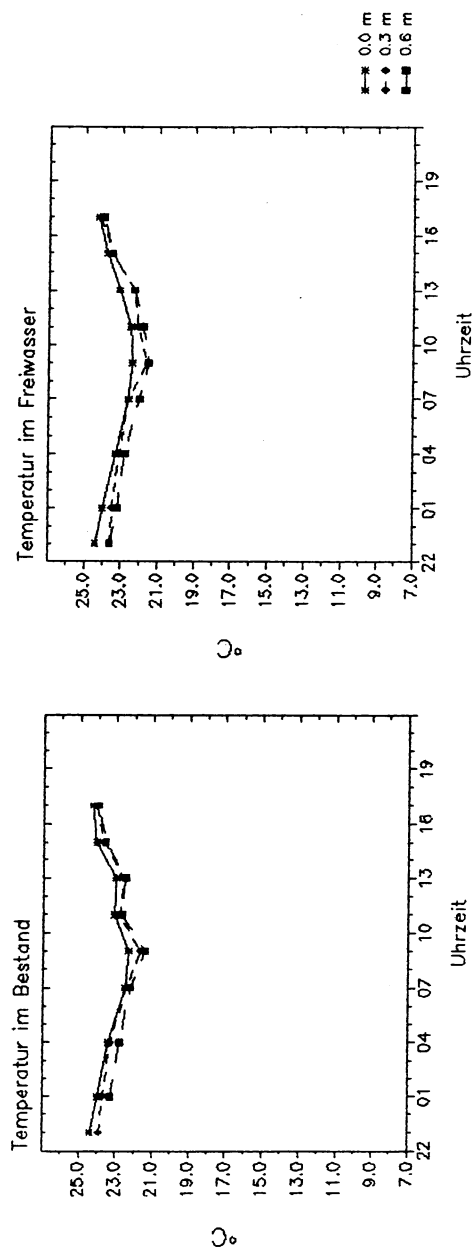


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 09

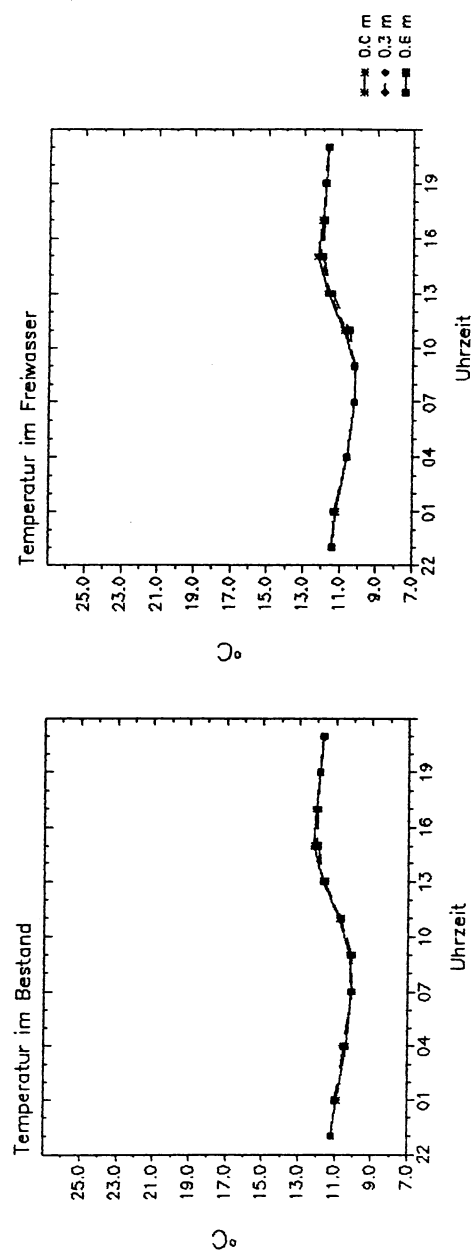


LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 09

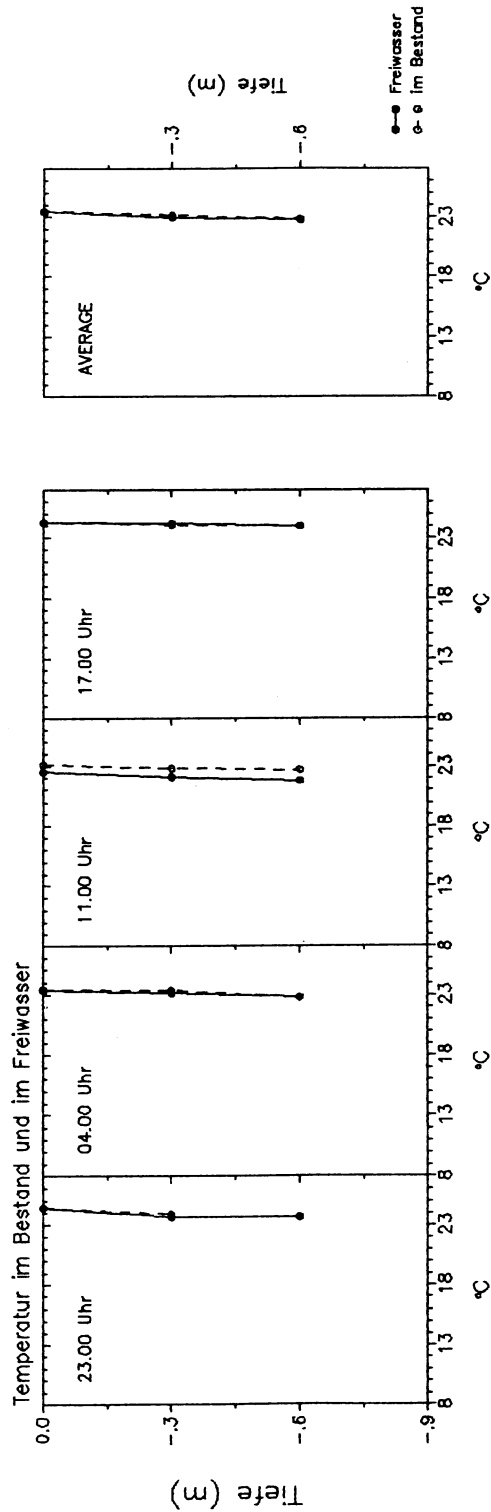


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 09



LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 09



Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 03

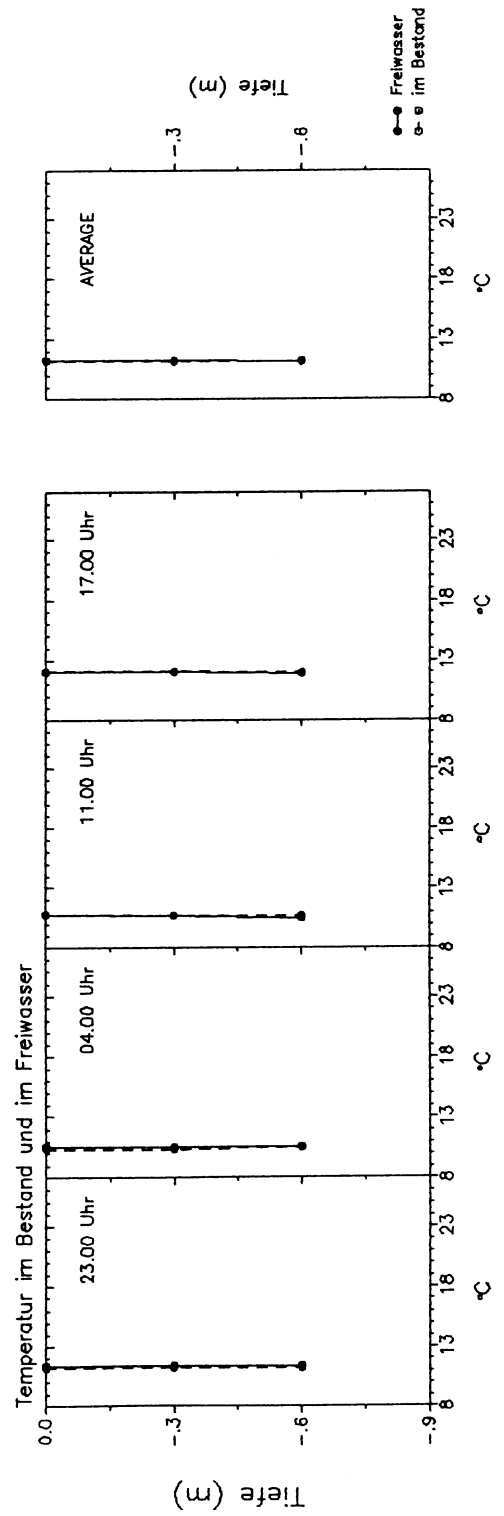
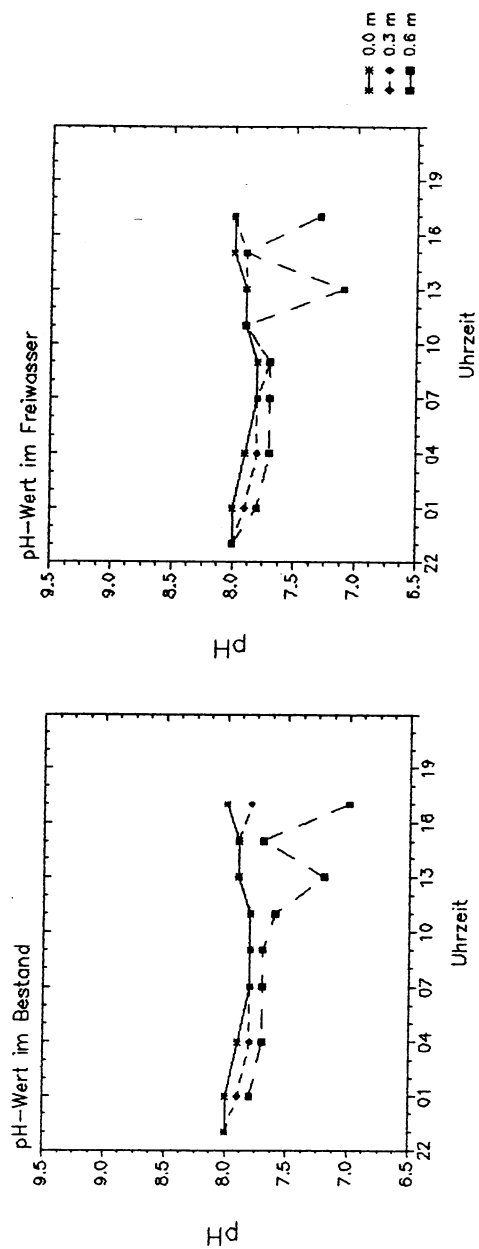


Abb.2.1.19. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 09 (XIV/u), Temperatur im vertikalen Verlauf, charakteristische Zeitpunkte und Gesamtmittel

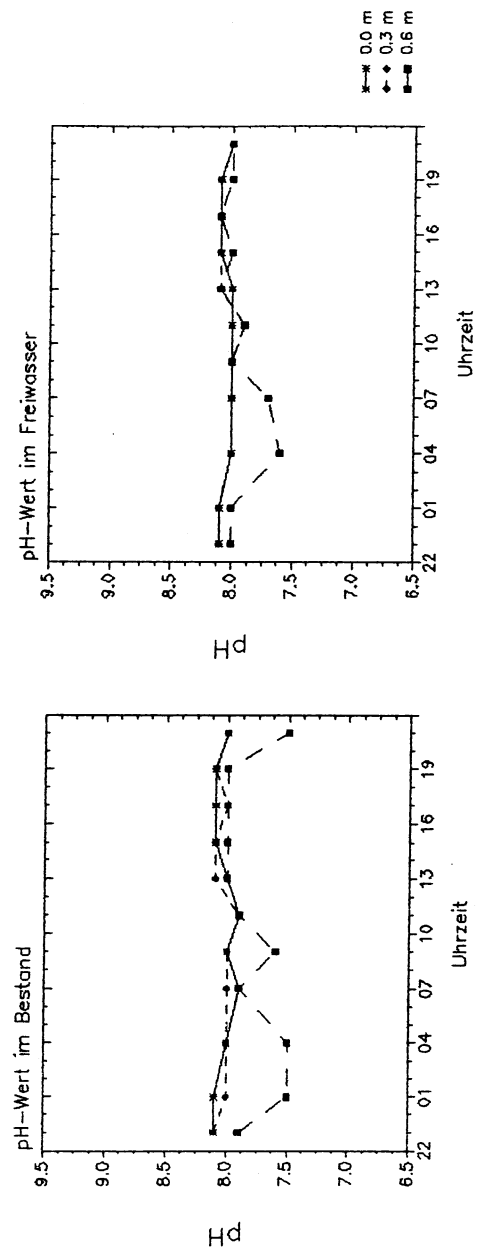
LOBAU 1989

Abb.2.1.20. Tagesgänge 22./23.08.1989 sowie 16./17.10.1989, Punkt 09 (XIV/u), pH-Wert im Tagesverlauf

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 09

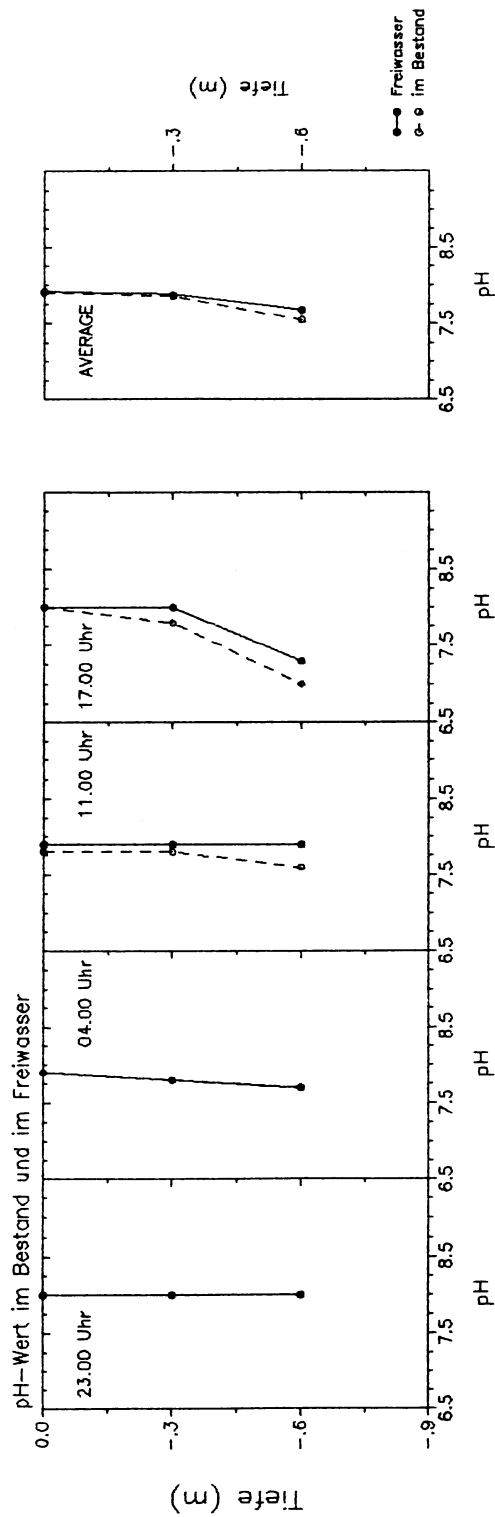


Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 09



LOBAU 1989

Tagesgang 22./23.08.1989, Probenpunkt 09



Tagesgang 16./17.10.1989, Probenpunkt 09

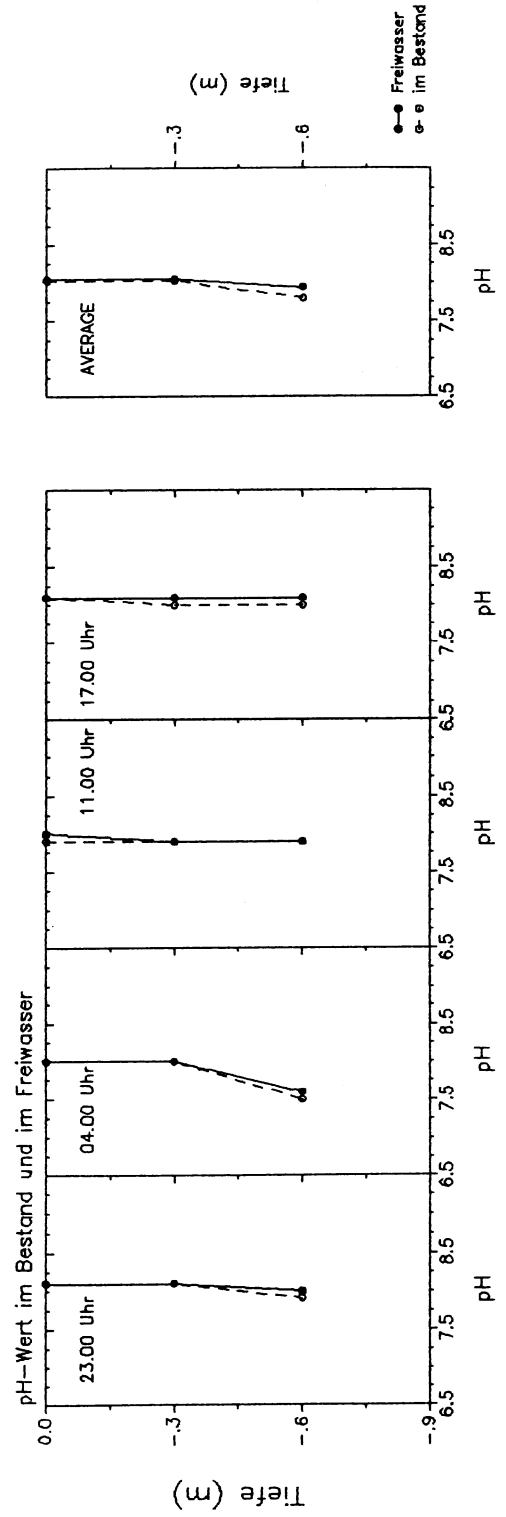


Abb.2.2.1. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose in der Unteren Alten Donau (AD/2) zu drei Terminen; Produktion und Respiration in 0.5, 1 und 2 m Tiefe

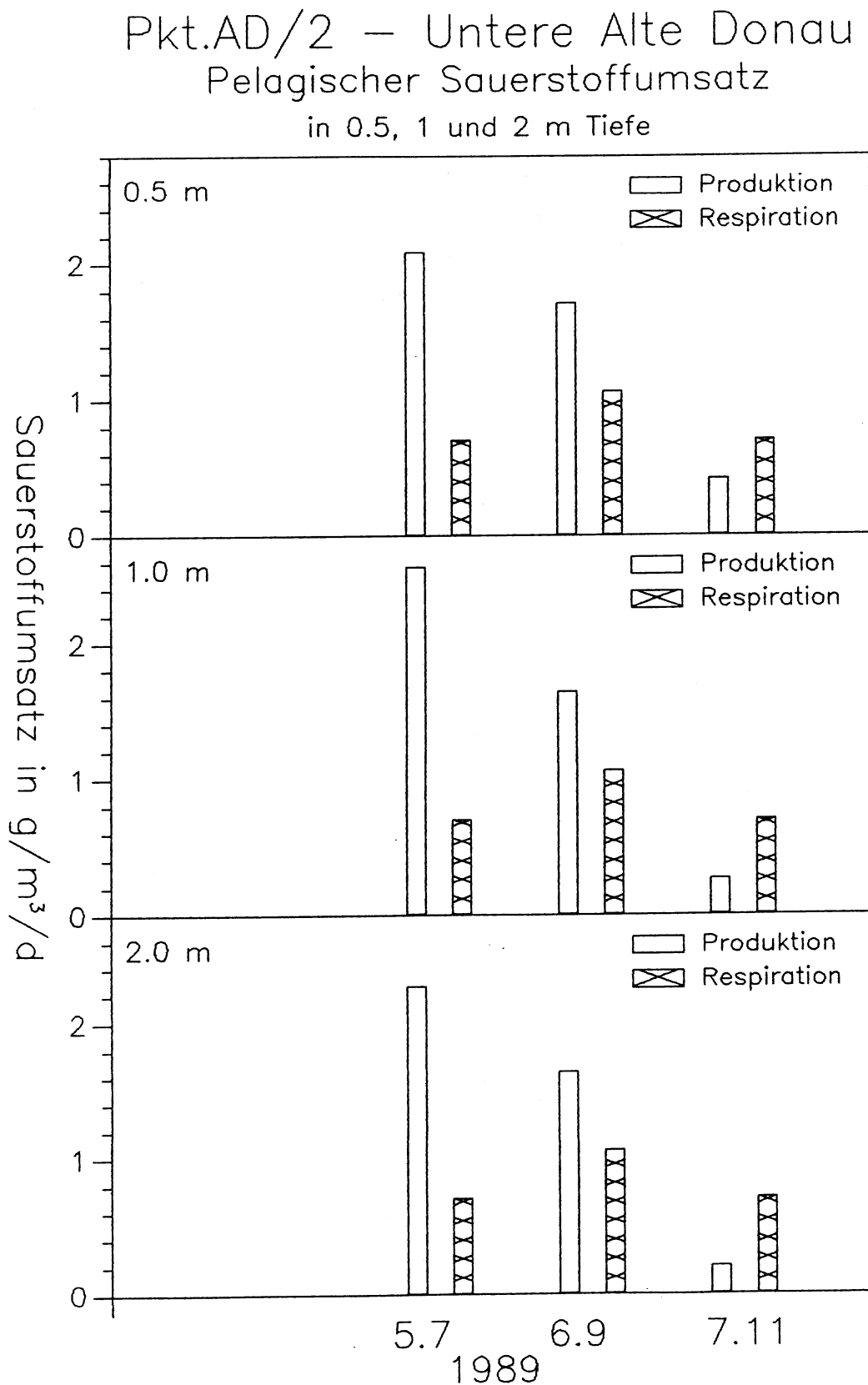


Abb.2.2.2. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose im Oberen Mühlwasser (II/o) zu vier Terminen; Produktion und Respiration in 0.5, 1 und 2 m Tiefe

Pkt.II/o – Oberes Muehlwasser
Pelagischer Sauerstoffumsatz
in 0.5, 1 und 2 m Tiefe

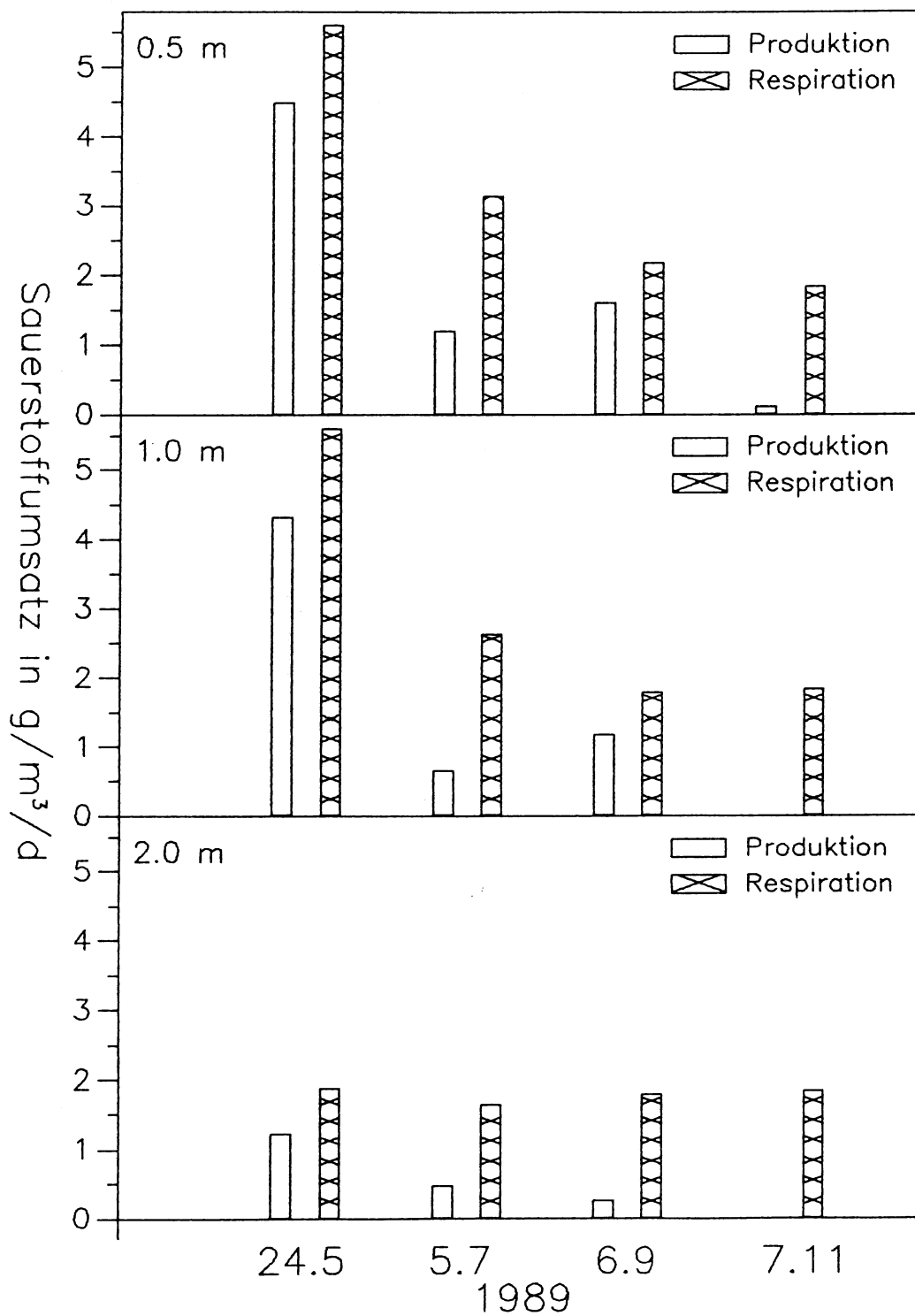


Abb.2.2.3. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose im Unteren Mühlwasser (VII/u) zu vier Terminen; Produktion und Respiration in 0.5, 1 und 2 m Tiefe

Pkt.VII/u – Unteres Muehlwasser
Pelagischer Sauerstoffumsatz
in 0.5, 1 und 2 m Tiefe

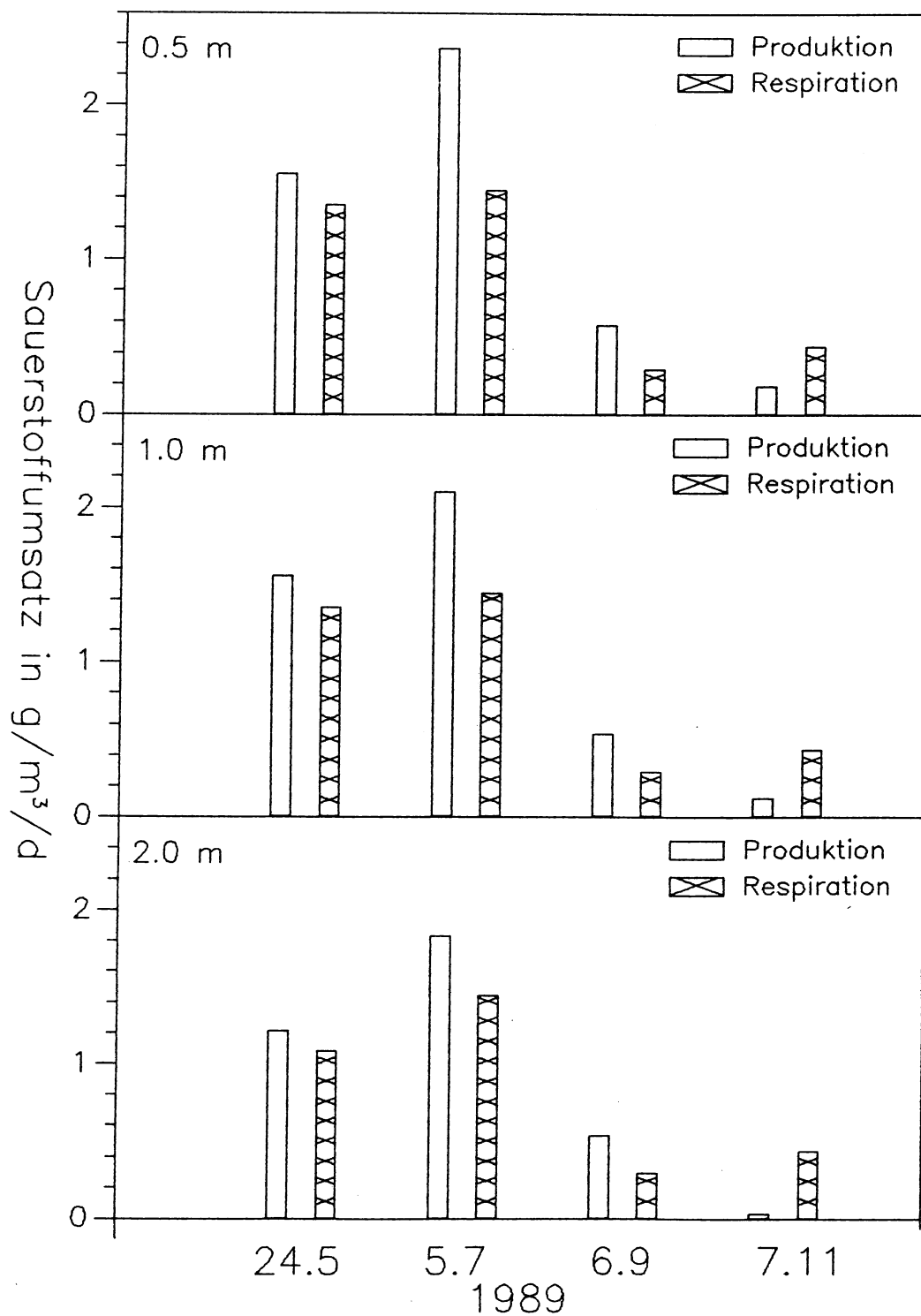
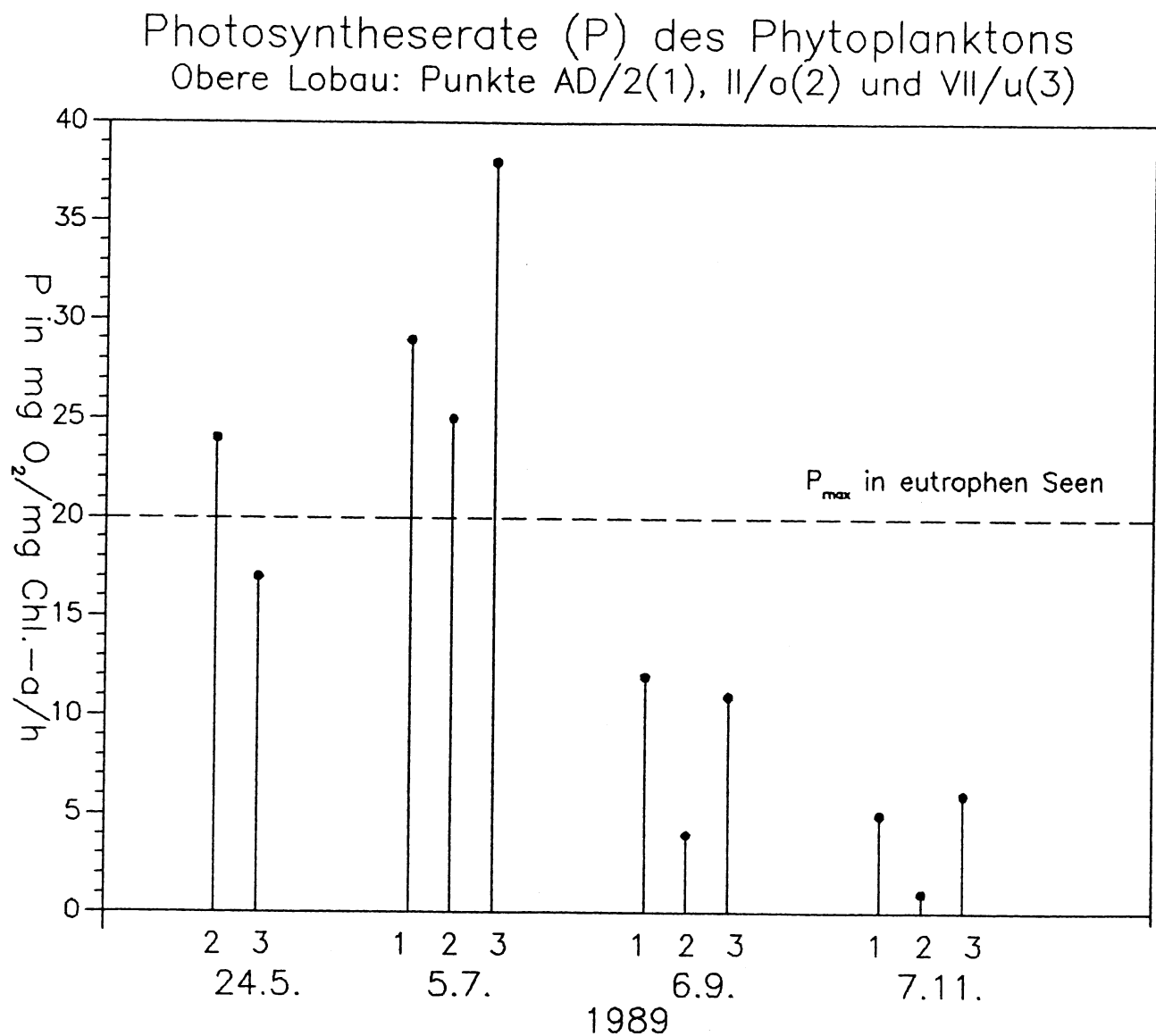


Abb.2.2.4. Die Photosyntheseraten des Phytoplanktons an den Probepunkten AD/2, II/o und VII/u zu vier Terminen mit Grenzwerten der Photosynthesekapazität (P_{max}) für eutrophe und oligotrophe Gewässer



6. VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tab.2.1.1. Tagesgang 24.5.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt an den Punkten AD/2, II/o und VII/u.....	47
Tab.2.1.2. Tagesgang 5.7.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt an den Punkten AD/2, II/o und VII/u.....	48
Tab.2.1.3. Tagesgang 22./23.08.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt II/o.....	49
Tab.2.1.4. Tagesgang 22./23.08.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt VII/u.....	50
Tab.2.1.5. Tagesgang 22./23.08.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt XIV/u.....	51
Tab.2.1.6. Tagesgang 16./17.10.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt II/o.....	52
Tab.2.1.7. Tagesgang 16./17.10.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt VII/u.....	53
Tab.2.1.8. Tagesgang 16./17.10.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt XIV/u.....	54
Tab.2.1.9. Tagesgang 6.11.1989, Temperatur, pH-Wert und Sauerstoffgehalt an den Punkten AD/2, II/o und VII/u.....	55
Tab.2.1.10. Monatliche Sauerstoffmessungen an den Chemieprobepunkten von Juli bis Dezember 1989.....	56
Tab.2.2.1. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose am 24.5.1989 an zwei ausgewählten Standorten.....	57
Tab.2.2.2. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose am 5.7.1989 an drei ausgewählten Standorten.....	58
Tab.2.2.3. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose am 6.9.1989 an drei ausgewählten Standorten.....	59
Tab.2.2.4. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose am 7.11.1989 an drei ausgewählten Standorten.....	60
Tab.2.2.5. Integrierte Daten zu den Messungen der planktischen Primärproduktion von vier Terminen.....	61

Tab.2.1.1. Tagesgang 24.5.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt an den Punkten AD/2, II/o und VII/u

AD/2

TEMP		0.0	-1.0	-2.0	AVG
5.75	5.74	19.3	19.3	19.3	19.30
9.00	9.00	19.4	19.3	19.3	19.33
12.50	12.50	19.9	19.7	19.3	19.63
15.00	15.00	20.5	20.3	19.5	20.10
18.50	18.50	20.7	20.5	20.1	20.43
		19.96	19.82	19.50	19.76

II/o

TEMP		0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.30	6.50	18.0	18.0	15.5	17.17
9.30	9.50	18.4	17.9	15.3	17.20
13.00	13.00	19.5	18.1	15.7	17.77
15.30	15.50	20.0	18.3	16.1	18.13
18.00	18.00	20.1	19.2	17.2	18.83
		19.2	18.3	16.0	17.82

VII/u

TEMP		0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00	7.00	19.5	19.5	19.1	19.37
10.00	10.00	19.8	19.6	18.5	19.30
13.35	13.60	20.7	20.1	19.6	20.13
16.00	16.00	21.0	20.6	19.5	20.37
19.00	19.00	21.3	21.2	19.7	20.73
		20.46	20.20	19.28	19.98

O2 mg/l		0.0	-1.0	-2.0	AVG
5.75	5.74	11.2	10.9	10.8	10.97
9.00	9.00	9.7	9.3	9.0	9.33
12.50	12.50	9.5	9.6	10.5	9.87
15.00	15.00	8.8	9.2	9.2	9.07
18.50	18.50	10.9	11.0	10.9	10.93
		10.02	10.00	10.08	10.03

O2 mg/l		0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.30	6.50	5.0	4.6	1.8	3.80
9.30	9.50	4.5	3.8	1.8	3.37
13.00	13.00	5.4	4.7	2.4	4.17
15.30	15.50	5.5	4.7	2.5	4.23
18.00	18.00	5.7	5.2	4.0	4.97
		5.22	4.60	2.50	4.11

O2 mg/l		0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00	7.00	8.4	8.2	8.2	8.27
10.00	10.00	8.3	7.9	8.1	8.10
13.35	13.60	8.1	8.3	8.2	8.20
16.00	16.00	8.6	8.8	8.8	8.73
19.00	19.00	9.0	9.1	9.0	9.03
		8.48	8.46	8.46	8.47

pH		0.0	-1.0	-2.0	AVG
5.75	5.74	9.0	9.0	9.0	9.00
9.00	9.00	9.0	9.0	9.0	9.00
12.50	12.50	9.1	9.1	9.1	9.10
15.00	15.00	9.1	9.1	9.1	9.10
18.50	18.50	9.1	9.1	9.1	9.10
		9.06	9.06	9.06	9.06

pH		0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.30	6.50	8.1	8.0	7.5	7.87
9.30	9.50	8.1	8.0	7.6	7.90
13.00	13.00	8.1	7.9	7.6	7.87
15.30	15.50	8.1	8.0	7.7	7.93
18.00	18.00	8.2	8.1	7.7	8.00
		8.12	8.00	7.62	7.91

pH		0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00	7.00	8.8	8.8	8.8	8.80
10.00	10.00	8.8	8.8	8.8	8.80
13.35	13.60	8.9	8.9	8.9	8.90
16.00	16.00	9.0	8.9	8.9	8.93
19.00	19.00	8.9	8.9	8.9	8.90
		8.88	8.86	8.86	8.87

Tab.2.1.2. Tagesgang 5.7.1989, Temperatur, pH-Wert,
Sauerstoffgehalt an den Punkten AD/2, II/o und VII/u

AD/2

TEMP	0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.00 6.00	23.7	23.7	23.7	23.70
9.00 9.00	23.6	23.6	23.6	23.60
17.00 17.00	25.6	25.5	25.0	25.37
20.00 20.00	25.5	25.4	25.3	25.40
	24.60	24.55	24.40	24.52

II/o

TEMP	0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.30 6.50	22.9	19.1	16.0	19.33
10.00 10.00	23.1	20.0	16.5	19.87
18.00 18.00	25.2	22.1	16.4	21.23
20.00 20.00	24.8	20.4	16.4	20.53
	24.00	20.40	16.33	20.24

VII/u

TEMP	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00 7.00	24.1	24.1	23.3	23.83
8.35 8.60	24.1	24.1	23.8	24.00
16.00 16.00	26.4	25.5	24.3	25.40
19.40 19.40	26.3	25.9	24.5	25.57
	25.23	24.90	23.98	24.70

O2 mg/l	0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.00 6.00	10.7	10.7	10.6	10.67
9.00 9.00	11.2	11.4	11.5	11.37
17.00 17.00	11.0	11.3	13.0	11.77
20.00 20.00	11.4	11.5	11.7	11.53
	11.08	11.23	11.70	11.33

O2 mg/l	0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.30 6.50	2.2	1.8	1.8	1.93
10.00 10.00	2.4	2.1	1.9	2.13
18.00 18.00	2.5	1.9	2.0	2.13
20.00 20.00	2.5	2.0	2.3	2.27
	2.40	1.95	2.00	2.12

O2 mg/l	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00 7.00	8.4	8.2	8.2	8.27
8.35 8.60	8.3	7.9	8.1	8.10
16.00 16.00	8.1	8.3	8.2	8.20
19.40 19.40	8.6	8.8	8.8	8.73
	8.35	8.30	8.33	8.33

pH	0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.00 6.00	9.3	9.3	9.3	9.30
9.00 9.00	9.3	9.3	9.3	9.30
17.00 17.00	9.4	9.4	9.5	9.43
20.00 20.00	9.4	9.4	9.4	9.40
	9.35	9.35	9.38	9.36

pH	0.0	-1.0	-2.0	AVG
6.30 6.50	7.8	7.5	7.2	7.50
10.00 10.00	7.8	7.5	7.3	7.53
18.00 18.00	7.9	7.6	7.4	7.63
20.00 20.00	7.9	7.5	7.5	7.63
	7.85	7.53	7.35	7.58

pH	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00 7.00	8.6	8.6	8.6	8.60
8.35 8.60	8.6	8.6	8.5	8.57
16.00 16.00	8.7	8.7	8.7	8.70
19.40 19.40	8.8	8.7	8.7	8.73
	8.68	8.65	8.63	8.65

Tab.2.1.3. Tagesgang 22./23.08.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt II/o, im Bestand (B) und im Freiwasser (A)

TEMP 03 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	AVG
22	23.7	19.8	15.4	13.3	13.3	13.4			16.48
24	23.2	20.9	18.0	14.5	13.6	13.4			17.27
3	22.8	20.9	17.2	13.7	13.3	13.2			16.85
6	22.2	20.7	16.1	13.3	13.2				17.10
8	22.0	21.1	15.5	13.6	13.3	13.4			16.48
10	22.2	21.4	16.1	13.5	13.3	13.2			16.62
12	22.9	21.3	15.3	13.6	13.2				17.26
14	23.5	21.1	15.3	13.4	13.2				17.30
16	24.3	20.3	15.9	13.6	13.2	13.0			16.72
18	24.1	21.6	15.2	14.6	13.2	13.2			16.98
20									
AVG	23.09	20.91	16	13.71	13.28	13.25			16.71

TEMP 03 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	AVG
22	23.0	21.3	20.7						21.67
24	23.1	22.5	20.5						22.03
3	22.7	21.2	16.4						20.10
6	22.0	19.8	19.1						20.30
8	21.9	21.2	19.5						20.87
10	22.2	20.6	19.8						20.87
12	23.1	20.5	16.4	13.8					18.45
14	24.0	22.1	15.9	14.0					19.00
16	25.1	19.3	16.0	15.3					18.93
18	24.1	22.1	17.4	14.0	13.9				18.30
20									
AVG	23.12	21.06	18.17	14.27	13.9				18.11

pH 03 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	AVG
22	7.8	7.5	7.1	7	6.9	6.8			7.18
24	7.7	7.4	7.2	7	6.8	6.8			7.15
3	7.7	7.4	7.2	7	6.8	6.8			7.15
6	7.7	7.4	7.2	6.9	6.8				7.20
8	7.5	7.3	6.9	6.8	6.7	6.7			6.98
10	7.6	7.5	7.1	6.9	6.8	6.8			7.12
12	7.6	7.4	6.9	6.8	6.8				7.10
14	7.7	7.5	7	6.9	6.8				7.18
16	7.8	7.4	7.1	7	6.8	7.2			7.22
18	7.8	7.5	7	7	6.8	6.8			7.15
20									
AVG	7.69	7.43	7.07	6.93	6.8	6.842			7.13

pH 03 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	AVG
22	7.7	7.5	7.1						7.43
24	7.7	7.6	7.4						7.57
3	7.7	7.5	7.2						7.47
6	7.7	7.4	6.9						7.33
8	7.6	7.4	6.8						7.27
10	7.7	7.4	7.3						7.47
12	7.6	7.2	7.1	6.8					7.18
14	7.7	7.5	7.1	7					7.33
16	7.8	7.3	7.2	7.3					7.40
18	7.8	7.4	7.2	6.9	6.9				7.24
20									
AVG	7.7	7.42	7.13	7	6.9				7.23

O2 mg/l 03 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	AVG
22	3.0	0.7	0.8	0.5	0.4	0.4			0.97
24	2.2	1.2	0.7	0.5	0.5	0.5			0.93
3	2.1	0.7	0.7	0.3	0.2	0.2			0.70
6	2.0	0.7	0.4	0.3	0.2				0.72
8	2.9	3.1	2.0	1.6	1.1	0.8			1.92
10	6.4	5.2	4.3	4.2	4.4	1.0			4.25
12	6.0	4.9	4.3	4.1	1.6				4.18
14	5.0	3.6	3.3	3.2	3.3				3.68
16	7.0	5.0	4.7	4.1	4.3	1.5			4.43
18	7.7	5.1	4.5	3.6	3.4	2.6			4.48
20									
AVG	4.43	3.02	2.57	2.24	1.94	1			2.53

O2 mg/l 03 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	AVG
22	1.3	0.7	0.5						0.83
24	1.6	1.5	0.6						1.23
3	1.6	1.3	0.6						1.17
6	1.5	0.4	0.7						0.87
8	2.3	2.1	1.0						1.80
10	5.3	3.3	2.0						3.53
12	7.6	4.8	2.5	4.1					4.75
14	7.5	5.3	3.9	2.0					4.68
16	8.6	5.1	3.6	1.0					4.58
18	6.4	4.9	3.7	3.1	2.1				4.04
20									
AVG	4.37	2.94	1.91	2.55	2.1				2.77

Tab.2.1.4. Tagesgang 22./23.08.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt VII/u, im Bestand (B) und im Freiwasser (A)

TEMP 05 A	0.0 -0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0	AVG
23	25.0 25.0 25.0 24.6 24.0 23.2 22.1	24.13
1	24.8 24.8 24.9 24.6 24.1 23.4 22.6	24.17
4	24.6 24.6 24.6 24.6 23.9 23.2 22.3	23.97
7	24.3 24.4 24.4 24.3 24.1 23.3 22.2 21.4 20.8	23.24
9	24.3 24.3 24.3 24.3 24.0 23.2 22.1	23.79
11	24.4 24.4 24.4 24.3 24.3 23.5 22.6 21.3	23.65
13	24.7 24.5 24.4 24.4 24.4 23.2 21.9 21.1	23.58
15	25.0 25.1 24.9 24.8 24.7 24.6 23.6 22.8	24.44
17	25.1 25.0 25.0 24.9 24.8 23.2 22.0 21.5	23.94
18		
21		
AVG	24.6 24.6 24.6 24.5 24.2 23.4 22.3 21.6 20.8	23.45

TEMP 05 B	0.0 -0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0	AVG
23	25.0 25.0 25.0 24.4 24.3	24.74
1	24.9 24.9 24.8 24.6	24.80
4	24.6 24.6 24.6	24.60
7	24.3 24.4 24.4 24.3 23.8	24.24
9	24.3 24.2 24.2 24.3	24.25
11	24.4 24.4 24.3 24.3 24.3 23.6 22.7	24.00
13	24.7 24.6 24.5 24.4 24.4 23.1 22.5	24.03
15	25.0 25.0 24.9 24.8 24.6 23.6 22.5	24.34
17	25.2 25.1 25.1 25.0 24.8 23.6 23.4	24.60
18		
21		
AVG	24.7 24.6 24.6 24.5 24.3 23.4 22.7	24.17

pH 05 A	0.0 -0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0	AVG
23	8.8 8.8 8.8 8.8 8.7 8.6 8.2	8.67
1	8.8 8.8 8.8 8.8 8.7 8.6 8.4	8.70
4	8.7 8.7 8.8 8.7 8.7 8.5 8.2	8.61
7	8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.5 8.3 8.1 7.8	8.47
9	8.7 8.7 8.7 8.7 8.6 8.6 8.4	8.63
11	8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.6 8.4 8	8.56
13	8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.4 8.1 7.9	8.49
15	8.8 8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.6 8.5	8.67
17	8.8 8.8 8.8 8.8 8.8 8.4 8.2 8	8.58
18		
21		
AVG	8.74 8.73 8.74 8.73 8.7 8.54 8.31 8.1 7.8	8.49

pH 05 B	0.0 -0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0	AVG
23	8.7 8.7 8.7 8.6 8.4	8.62
1	8.8 8.8 8.8 8.7	8.78
4	8.7 8.7 8.7	8.70
7	8.7 8.7 8.7 8.7 8.5	8.66
9	8.4 8.5 8.6 8.6	8.53
11	8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.5 7.9	8.56
13	8.7 8.7 8.7 8.7 8.7 8.1 7.7	8.47
15	8.7 8.7 8.7 8.8 8.8 8.3 7.6	8.51
17	8.8 8.8 8.7 8.7 8.7 8.3 7.9	8.56
18		
21		
AVG	8.68 8.7 8.7 8.68 8.63 8.3 7.77	8.50

O2 mg/l 05 A	0.0 -0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0	AVG
23	9.7 9.7 9.7 9.6 9.4 8.8 6.9	9.11
1	8.6 8.6 8.3 7.8 9.5 8.9 7.9	8.51
4	10.0 9.6 9.4 9.4 9.1 8.4 6.6	8.93
7	12.3 11.8 11.6 11.4 11.2 10.6 9.4 8.2 3.8	10.03
9	11.5 10.5 10.2 10.0 9.6 9.8 9.9	10.21
11	16.0 17.2 16.1 18.1 17.2 16.9 15.5 12.6	16.20
13	16.3 15.8 15.9 15.7 15.5 14.1 12.6 10.1	14.50
15	10.3 15.9 15.6 15.4 15.5 15.5 15.1 13.7	14.63
17	14.4 14.2 14.6 14.3 14.5 12.7 10.9 8.3	12.99
18		
21		
AVG	12.1 12.5 12.3 12.4 12.3 11.7 10.5 10.5 3.8	10.95

O2 mg/l 05 B	0.0 -0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0	AVG
23	9.6 9.6 9.6 9.0 7.7	9.10
1	9.6 10.0 9.6 9.4	9.65
4	9.2 9.2 9.3	9.23
7	11.5 11.5 11.4 11.1 9.6	11.02
9	16.7 16.4 16.3 16.1	16.38
11	17.3 17.2 17.7 17.3 17.4 15.8 10.7	16.20
13	16.0 16.1 16.1 15.6 15.6 11.3 5.1	13.69
15	15.0 15.0 14.9 15.3 15.4 13.4 7.7	13.81
17	15.1 15.2 15.0 14.9 14.9 12.9 6.1	13.44
18		
21		
AVG	13.3 13.3 13.3 13.5 13.4 13.3 7.4	12.54

Tab.2.1.5. Tagesgang 22./23.08.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt XIV/u, im Bestand (B) und im Freiwasser (A)

TEMP 09 A	0.0	-0.3	-0.6	-0.9	AVG
23	24.4	23.6	23.6		23.87
1	24.0	23.5	23.2		23.57
4	23.3	23.1	22.8		23.07
7	22.6	22.6	22.0		22.40
9	22.4	21.6	21.5		21.83
11	22.5	22.1	21.8		22.13
13	23.1	22.3	22.3		22.57
15	23.8	23.5	23.5		23.60
17	24.3	24.2	24.0		24.17
18					
21					
AVG	23.37	22.94	22.74		23.02

TEMP 09 B	0.0	-0.3	-0.6	-0.9	AVG
23	24.4	23.9			24.15
1	24.0	23.7	23.3	23.1	23.53
4	23.4	23.3	22.8		23.17
7	22.5	22.4	22.2		22.37
9	22.3	21.7	21.4		21.80
11	23.1	22.8	22.7		22.87
13	23.0	22.6	22.5		22.70
15	24.1	23.7	23.6		23.80
17	24.3	24.1	24.0		24.13
18					
21					
AVG	23.45	23.13	22.81	23.1	23.13

pH 09 A	0.0	-0.3	-0.6	-0.9	AVG
23	8	8	8		8.00
1	8	7.9	7.8		7.90
4	7.9	7.8	7.7		7.80
7	7.8	7.8	7.7		7.77
9	7.8	7.7	7.7		7.73
11	7.9	7.9	7.9		7.90
13	7.9	7.9	7.1		7.63
15	8	7.9	7.9		7.93
17	8	8	7.3		7.77
18					
21					
AVG	7.92	7.88	7.68		7.83

pH 09 B	0.0	-0.3	-0.6	-0.9	AVG
23	8	8			8.00
1	8	7.9	7.8	7.3	7.75
4	7.9	7.8	7.7		7.80
7	7.8	7.8	7.7		7.77
9	7.8	7.8	7.7		7.77
11	7.8	7.8	7.6		7.73
13	7.9	7.9	7.2		7.67
15	7.9	7.9	7.7		7.83
17	8	7.8	7		7.60
18					
21					
AVG	7.9	7.855	7.55	7.3	7.65

O2 mg/l 09 A	0.0	-0.3	-0.6	-0.9	AVG
23	7.8	8.3	8.5		8.20
1	8.4	8.0	7.6		8.00
4	8.2	6.8	5.4		6.80
7	6.5	6.3	5.2		6.00
9	14.0	12.3	12.2		12.83
11	13.5	13.2	13.6		13.43
13	13.2	13.7	12.1		13.00
15	12.9	13.1	11.2		12.40
17	13.7	13.4	11.3		12.80
18					
21					
AVG	10.91	10.56	9.677		10.39

O2 mg/l 09 B	0.0	-0.3	-0.6	-0.9	AVG
23	8.0	8.1			8.05
1	8.3	8.1	7.3	6.5	7.55
4	7.6	7.3	5.7		6.87
7	6.2	6.3	5.8		6.10
9	13.2	10.6	10.7		11.50
11	13.3	13.1	11.6		12.67
13	12.9	13.4	12.2		12.83
15	13.5	13.9	13.4		13.60
17	12.7	13.1	11.3		12.37
18					
21	7.5				
AVG	10.63	10.43	9.75	6.5	9.33

Tab.2.1.6. Tagesgang 16./17.10.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt II/o, im Bestand (B) und im Freiwasser (A)

Temp 03 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
22	11.8	11.9	11.8	11.6	11.7	11.9				11.78
24	11.7	11.7	11.7	11.6	11.8	11.9				11.73
3	11.4	11.4	11.4	11.4	11.5	11.9				11.50
6	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.6				11.35
8	11.3	11.3	11.3	11.3	11.6	12.0				11.47
10	11.9	11.4	11.3	11.3	11.6					11.50
12	12.8	12.6	12.2	11.8	11.6					12.20
14	12.9	12.7	12.4	11.4	11.4	11.5				12.05
16	12.8	12.3	12.0	11.5	11.7	12.2	12.3			12.11
18	12.4	12.4	11.7	11.4	11.5	12.2	12.4			12.00
20	12.3	11.8	11.4	11.4	11.5	11.6				11.67
AVG	12.1	11.9	11.7	11.5	11.6	11.9	12.4			11.84

Temp 03 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
22	11.9	11.9	11.7	11.5	11.5					11.70
24	11.7	11.7	11.7	11.5	11.6					11.64
3	11.6	11.6	11.5	11.5						11.55
6	11.4	11.4	11.4	11.4						11.40
8	11.4	11.4	11.4	11.3						11.38
10	12.0	11.6	11.5							11.70
12	12.7	12.3	12.2							12.40
14	12.9	12.7	12.5							12.70
16	12.7	12.6	12.3	12.2						12.45
18	12.5	12.4	12.1							12.33
20	12.2	12.2	11.7	11.8						11.98
AVG	12.1	12.0	11.8	11.6	11.6					11.81

pH 03 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
22	8.4	8.4	8.3	8.1	7.5	7.3				8.00
24	8.4	8.4	8.4	8.2	7.5	7.3				8.03
3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.0	7.3				8.08
6	8.2	8.2	8.2	8.2	7.7	7.5				8.00
8	8.2	8.2	8.2	8.2	7.4	7.2				7.90
10	8.2	8.2	8.2	8.1	7.6					8.06
12	8.3	8.3	8.3	8.4	8.1					8.28
14	8.3	8.3	8.3	8.2	7.9	7.7				8.12
16	8.3	8.3	8.4	8.3	7.5	7.2	7.2			7.89
18	8.3	8.3	8.4	8.3	7.7	7.3	7.1			7.91
20	8.3	8.3	8.2	8.2	7.9	7.5				8.07
AVG	8.3	8.3	8.3	8.2	7.7	7.4	7.2			7.90

pH 03 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
22	8.3	8.2	8.1	8.2	8.1					8.18
24	8.2	8.2	8.2	8.1	7.8					8.10
3	8.1	8.1	8.1	8.0						8.08
6	8.1	8.1	8.0	8.0						8.05
8	8.1	8.0	8.0	7.7						7.95
10	8.1	8.2	7.0							7.77
12	8.3	8.3	8.2							8.27
14	8.3	8.3	8.2							8.27
16	8.3	8.2	8.2	7.9						8.15
18	8.2	8.2	8.1							8.17
20	8.2	8.2	8.1	7.7						8.05
AVG	8.2	8.2	8.0	7.9	8.0					8.06

O2 mg/l 03 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
22	15.6	15.9	15.9	14.1	8.0	6.0				12.58
24	16.7	16.8	16.9	16.5	11.5	8.6				14.50
3	14.7	14.9	15.1	15.2	15.1	10.6				14.27
6	13.6	13.9	13.8	13.8	13.8	13.3				13.70
8	12.2	12.3	12.1	12.6	8.5	6.9				10.77
10	11.3	11.8	11.9	11.7	10.3					11.40
12	11.7	12.2	12.3	12.3	12.3					12.16
14	12.8	12.9	13.0	12.8	11.7	10.7				12.32
16	12.5	13.0	13.5	13.8	8.8	7.5	7.0			10.87
18	13.6	14.0	15.3	14.9	11.1	8.3	6.6			11.97
20	14.4	15.5	14.7	14.0	12.9	12.2				13.95
AVG	13.6	13.9	14.0	13.8	11.3	9.3	6.8			11.82

O2 mg/l 03 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
22	15.0	14.7	13.8	13.2	12.8					13.90
24	14.4	15.4	15.5	15.2	14.8					15.06
3	13.6	14.0	13.6	13.5						13.68
6	12.7	12.8	12.5	11.9						12.48
8	11.8	11.4	11.1	10.8						11.28
10	11.3	11.1	9.2							10.53
12	12.5	12.5	12.4							12.47
14	12.8	12.7	12.4							12.63
16	12.7	12.4	12.5	11.4						12.25
18	13.1	13.2	12.9							13.07
20	13.8	13.9	13.4	8.9						12.50
AVG	13.1	13.1	12.7	12.1	13.8					12.95

Tab.2.1.7. Tagesgang 16./17.10.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt VII/u, im Bestand (B) und im Freiwasser (A)

TEMP 05 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
23	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2		10.20
1	10.1	10.2	10.1	10.1	10.2	10.2	10.2	10.1	10.2	10.16
4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.9	9.99
7	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.8	9.89
9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.8	9.8	9.7	9.7	9.83
11	10.1	10.1	10.0	9.9	9.9	9.9	9.9			9.97
13	10.6	10.3	10.3	10.1	10.0	10.0	10.0			10.19
15	10.7	10.4	10.2	10.2	10.1	10.0	10.0			10.23
17	10.6	10.3	10.2	10.2	10.2	10.1	10.0	10.2		10.23
19	10.3	10.3	10.2	10.2	10.2	10.1	10.1			10.20
21	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.1	10.1	10.0		10.15
AVG	10.2	10.2	10.1	10.1	10.1	10.0	10.0	10.0	9.9	10.07

TEMP 05 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
23	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2			10.20
1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1		10.10
4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0					10.00
7	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9					9.90
9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.8	9.8			9.87
11	10.0	10.0	10.0	10.0	9.9	10.0				9.98
13	10.3	10.3	10.3	10.3	10.2					10.28
15	10.6	10.6	10.3	10.1	10.1					10.34
17	10.7	10.4	10.3	10.2	10.1	10.1				10.30
19	10.3	10.2	10.2	10.2						10.23
21	10.2	10.2	10.2	10.2						10.20
AVG	10.2	10.2	10.1	10.1	10.0	10.0	10.2			10.12

pH 05 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
23	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7		8.70
1	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7		8.70
4	8.6	8.6	8.6	8.6	8.7	8.6	8.6	8.6	8.2	8.57
7	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6		8.60
9	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.70
11	8.6	8.7	8.7	8.6	8.7	8.7	8.6			8.66
13	8.6	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.4			8.64
15	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7			8.70
17	8.7	8.6	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	7.9		8.59
19	8.7	8.6	8.6	8.6	8.6	8.7	8.7			8.64
21	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7		8.70
AVG	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.6	8.6	8.5	8.63

pH 05 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
23	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.6			8.69
1	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7			8.70
4	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6					8.60
7	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6					8.60
9	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7				8.70
11	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7				8.70
13	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7					8.70
15	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7					8.70
17	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.6			8.68
19	8.7	8.7	8.7	8.7						8.70
21	8.7	8.7	8.7	8.7						8.70
AVG	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7			8.68

O2 mg/l 05 A	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
23	13.2	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1		13.11
1	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.6		13.78
4	13.0	12.9	12.9	12.9	13.1	13.0	13.0	13.0	13.0	12.98
7	12.6	12.7	12.6	12.6	12.6	12.5	12.4	12.3		12.54
9	11.4	11.3	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.3	11.2	11.32
11	10.3	10.6	10.6	10.6	10.7	10.7	10.1			10.51
13	11.1	11.3	11.4	11.5	12.0	12.0	11.8			11.59
15	11.5	11.5	11.5	11.6	11.6	11.6	11.5			11.54
17	11.8	11.7	11.7	11.6	11.6	11.7	11.7	11.7		11.69
19	12.8	12.8	12.7	12.7	12.7	12.7	12.6			12.71
21	12.5	12.5	12.4	12.9	12.9	12.9	13.0	12.9		12.75
AVG	12.2	12.2	12.2	12.2	12.3	12.3	12.2	12.6	12.1	12.25

O2 mg/l 05 B	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	AVG
23	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	13.0			13.09
1	13.8	13.8	13.8	13.8	13.5	13.6	13.5			13.69
4	13.1	13.0	13.1	13.1	12.8					12.98
7	12.6	12.5	12.5	12.5	12.5					12.52
9	11.3	11.3	11.2	11.2	11.2	11.1				11.22
11	10.9	10.8	10.8	10.7	10.8	10.5				10.75
13	11.6	11.6	11.6	11.5	11.4					11.54
15	12.0	11.9	12.0	11.9	11.8					11.92
17	12.0	11.8	11.8	11.7	11.7	11.8				11.80
19	12.7	12.7	12.7	12.4						12.63
21	12.8	12.8	12.8	12.8						12.80
AVG	12.4	12.3	12.3	12.2	12.1	12.0	13.3			12.37

Tab.2.1.8. Tagesgang 16./17.10.1989, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Punkt XIV/u, im Bestand (B) und im Freiwasser (A)

TEMP 09 A	0.0 -0.3 -0.6 -0.9	AVG
23	11.4 11.4 11.4	11.40
1	11.2 11.3 11.3	11.27
4	10.6 10.6 10.6	10.60
7	10.2 10.2 10.2	10.20
9	10.2 10.2 10.2	10.20
11	10.8 10.7 10.5	10.67
13	11.7 11.6 11.5	11.60
15	12.3 12.1 12.0	12.13
17	12.0 12.0 11.9	11.97
19	11.8 11.8 11.9	11.83
21	11.7 11.7 11.7	11.70
AVG	11.3 11.2 11.2	11.23

TEMP 09 B	0.0 -0.3 -0.6 -0.9	AVG
23	11.2 11.2 11.2	11.20
1	10.9 10.9 11.0	10.93
4	10.4 10.4 10.5	10.43
7	10.1 10.1 10.1	10.10
9	10.2 10.1 10.1	10.13
11	10.8 10.7 10.7	10.73
13	11.7 11.7 11.6	11.67
15	12.2 12.0 12.0	12.07
17	12.1 12.1 12.0	12.07
19	11.9 11.9 11.9	11.90
21	11.7 11.7 11.7	11.70
AVG	11.2 11.2 11.2	11.18

pH 09 A	0.0 -0.3 -0.6 -0.9	AVG
23	8.1 8.1 8.0	8.07
1	8.1 8.1 8.0	8.07
4	8.0 8.0 7.6	7.87
7	8.0 8.0 7.7	7.90
9	8.0 8.0 8.0	8.00
11	8.0 7.9 7.9	7.93
13	8.0 8.1 8.1	8.07
15	8.1 8.1 8.0	8.07
17	8.1 8.1 8.1	8.10
19	8.1 8.1 8.0	8.07
21	8.0 8.0 8.0	8.00
AVG	8.0 8.0 7.9	8.01

pH 09 B	0.0 -0.3 -0.6 -0.9	AVG
23	8.1 8.1 7.9	8.03
1	8.1 8.0 7.5	7.87
4	8.0 8.0 7.5	7.83
7	7.9 8.0 7.9	7.93
9	8.0 8.0 7.6	7.87
11	7.9 7.9 7.9	7.90
13	8.0 8.1 8.0	8.03
15	8.1 8.1 8.0	8.07
17	8.1 8.0 8.0	8.03
19	8.1 8.1 8.0	8.07
21	8.0 8.0 7.5	7.83
AVG	8.0 8.0 7.8	7.95

O2 mg/l 09 A	0.0 -0.3 -0.6 -0.9	AVG
23	12.7 12.5 12.2	12.47
1	12.6 11.9 11.8	12.10
4	13.1 12.7 12.3	12.70
7	11.7 11.3 11.1	11.37
9	10.6 10.5 10.5	10.53
11	10.4 10.3 10.0	10.23
13	11.3 11.2 11.2	11.23
15	11.4 11.3 11.1	11.27
17	11.9 11.7 11.7	11.77
19	12.8 12.6 12.5	12.63
21	12.0 12.1 12.1	12.07
AVG	11.9 11.6 11.5	11.67

O2 mg/l 09 B	0.0 -0.3 -0.6 -0.9	AVG
23	12.4 12.5 11.9	12.27
1	12.1 11.8 11.7	11.87
4	11.4 11.7 11.5	11.53
7	11.7 11.4 10.8	11.30
9	10.5 10.6 10.5	10.53
11	10.4 10.2 9.9	10.17
13	11.2 11.4 11.4	11.33
15	11.2 11.1 10.6	10.97
17	11.4 11.4 11.4	11.40
19	12.6 12.6 12.3	12.50
21	12.3 12.1 11.8	12.07
AVG	11.6 11.5 11.3	11.45

Tab.2.1.9. Tagesgang 6.11.1989, Temperatur, pH-Wert und Sauerstoffgehalt an den Punkten AD/2, II/o und VII/u

AD/2

II/o

VII/u

TEMP	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00 7.00	11.4	11.4	11.4	11.40
11.35 11.60	11.4	11.4	11.4	11.40
14.15 14.25	11.4	11.4	11.4	11.40
15.35 15.60	11.4	11.4	11.4	11.40
	11.40	11.40	11.40	11.40

TEMP	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.30 7.50	11.1	11.1	11.1	11.10
12.15 12.25	11.1	11.1	11.1	11.10
13.30 13.50	11.1	11.1	11.1	11.10
16.00 16.00	11.1	11.1	11.1	11.10
	11.10	11.10	11.10	11.10

TEMP	0.0	-1.0	-2.0	AVG
8.00 8.00	10.4	10.4	10.4	10.40
12.35 12.60	10.4	10.4	10.4	10.40
15.00 15.00	10.4	10.4	10.4	10.40
16.20 16.30	10.4	10.4	10.4	10.40
	10.40	10.40	10.40	10.40

O2 mg/l	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00 7.00	10.8	10.8	10.8	10.80
11.35 11.60	12.3	11.6	11.2	11.70
14.15 14.25	10.3	10.1	10.1	10.17
15.35 15.60	10.7	10.6	10.3	10.53
	11.03	10.78	10.60	10.80

O2 mg/l	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.30 7.50	4.9	3.9	3.9	4.23
12.15 12.25	3.3	3.2	3.2	3.23
13.30 13.50	6.0	5.4	4.4	5.27
16.00 16.00	5.3	5.2	4.8	5.10
	4.88	4.43	4.08	4.46

O2 mg/l	0.0	-1.0	-2.0	AVG
8.00 8.00	12.0	11.7	11.4	11.70
12.35 12.60	10.8	10.5	10.5	10.60
15.00 15.00	10.9	10.9	10.9	10.90
16.20 16.30	10.5	10.4	10.3	10.40
	11.05	10.88	10.78	10.90

pH	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.00 7.00	8.6	8.6	8.6	8.60
11.35 11.60	8.6	8.6	8.6	8.60
14.15 14.25	8.5	8.5	8.5	8.50
15.35 15.60	8.5	8.5	8.5	8.50
	8.55	8.55	8.55	8.55

pH	0.0	-1.0	-2.0	AVG
7.30 7.50	7.6	7.6	7.6	7.60
12.15 12.25	7.6	7.6	7.6	7.60
13.30 13.50	7.6	7.6	7.6	7.60
16.00 16.00	7.6	7.6	7.6	7.60
	7.60	7.60	7.60	7.60

pH	0.0	-1.0	-2.0	AVG
8.00 8.00	8.2	8.2	8.2	8.20
12.35 12.60	8.2	8.2	8.2	8.20
15.00 15.00	8.2	8.2	8.2	8.20
16.20 16.30	8.2	8.2	8.2	8.20
	8.20	8.20	8.20	8.20

Tab.2.1.10. Monatliche Sauerstoffmessungen an den
Chemieprobepunkten von Juli bis Dezember 1989

Sauerstoffmessungen (WTW-Sonde)

		AD/1	AD/2	II/o	II/u	V/u	VII/u	X/u	XI/u	XVI/o
22.7.	O2 in %	157	157	12	105	145	200	190	164	122
abends	O2 mg/l	13.4	13.4	0.9	9.1	12.6	17.3	16.5	14	10.9
	Temp.	23.8	23.8	24.4	24.1	23.3	23.3	23.3	24	23.5
23.7.	O2 in %	142	142	4	51	123	178	165	142	82
morgens	O2 mg/l	12.8	12.8	0.3	4.6	11.1	16	14.7	12.6	7.5
	Temp.	21.5	21.5	20.3	21	21.7	21.1	21.8	22.3	19.8
6.9.	O2 in %	101	98	26	53	110	108	115	111	91
	O2 mg/l	10.2	9.9	2.8	5.5	11.3	10.8	11.4	10.9	9.4
	Temp.	15.2	15.8	14.4	14.1	14.9	15.8	16.3	16.3	14.8
19.9.	O2 in %	131	119	36	58	113	107	125	148	94
	O2 mg/l	12.5	11.3	3.4	5.5	10.8	10.2	11.8	13.7	8.7
	Temp.	18.2	18.5	17.7	18.6	18.6	18.9	19.2	19.6	19.6
17.10.	O2 in %	119	112	100	89	117	108	119	148	105
	o2 in mg	13.1	12.3	10.8	9.9	13	12.1	13	16.5	11.5
	Temp.	11.4	11.3	12	11.5	11.3	11	12.5	11.6	11.8
6.11.	O2 in %		89	31			87			
(PP Nov.)	o2 in mg		9.7	3.3			9.7			
	Temp.		11	10.8			10			
8.11.	O2 in %	90	89	33	50	86	96	92	99	98
	o2 in mg	10.5	10.3	3.8	5.8	10.2	11.3	10.6	11.6	11.7
	Temp.	8.8	9	9.6	9.1	7.9	8.4	9.2	8.5	7.9
12.12.	O2 in %	118	105	83	76	119	90	54	116	90
	o2 in mg	16.3	14.4	10.8	10.1	16.4	11.5	6.9	15.5	12.2
	Temp.	2.4	2.2	4.1	3	1.6	4.7	4.4	3.8	2.5

Tab.2.2.1. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose am
24.5.1989 an zwei ausgewählten Standorten

Planktischer Sauerstoffumsatz (Hell-Dunkel-Flaschen)

Chlorophyll-a Sichttiefe	II/o			VII/u		
	12 mg/m ³ 1.5 m			6 mg/m ³ 3.2 m		
	0.5 m	1 m	2 m	0.5 m	1 m	2 m
BRUTTOPRODUKTION						
mg O ₂ /m ³ /h	289	278	78	100	100	78
mg O ₂ /m ³ /d	4478	4309	1209	1550	1550	1209
RESPIRATION						
mg O ₂ /m ³ /h	233	233	78	56	56	45
mg O ₂ /m ³ /d	5592	5592	1872	1344	1344	1080
NETTOPRODUKTION						
mg O ₂ /m ³ /h	56	44	-	44	44	33
mg O ₂ /m ³ /d	-	-	-	206	206	129
PHOTOSYNTHESERATE						
mg O ₂ /mg Chl.-a/h	24	23	7	17	17	13

Tab.2.2.2. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose am
5.7.1989 an drei ausgewählten Standorten

Planktischer Sauerstoffumsatz (Hell-Dunkel-Flaschen)

	AD/2			II/o			VII/u		
Chlorophyll-a	5.5 mg/m ³			3 mg/m ³			3.9 mg/m ³		
Sichttiefe	2.4 m			1.9 m			4 m		
	0.5 m	1 m	2 m	0.5 m	1 m	2 m	0.5 m	1 m	2 m
BRUTTOPRODUKTION									
mg O ₂ /m ³ /h	130	160	142	74	40	29	148	131	114
mg O ₂ /m ³ /d	2080	2560	2272	1184	640	464	2368	2096	1824
RESPIRATION									
mg O ₂ /m ³ /h	29	29	29	130	109	68	60	60	60
mg O ₂ /m ³ /d	696	696	696	3120	2616	1632	1440	1440	1440
NETTOPRODUKTION									
mg O ₂ /m ³ /h	101	131	113	-	-	-	88	71	54
mg O ₂ /m ³ /d	1384	1864	1576	-	-	-	928	656	384
PHOTOSYNTHESERATE									
mg O ₂ /mg Chl.-a/h	24	29	26	25	16	10	38	34	29

Tab.2.2.3. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose am
6.9.1989 an drei ausgewählten Standorten

Planktischer Sauerstoffumsatz (Hell-Dunkel-Flaschen)

	Pkt. AD/2			Pkt. II/o			Pkt. VII/u		
Chlorophyll-a	10.5 mg/m ³			28.2 mg/m ³			4.1 mg/m ³		
Sichttiefe	2.5			1.2			3.8		
	0.5 m	1 m	2 m	0.5 m	1 m	2 m	0.5 m	1 m	2 m
BRUTTOPRODUKTION									
mg O ₂ /m ³ /h	131	126	126	122	89	19	44	41	41
mg O ₂ /m ³ /d	1703	1638	1638	1586	1157	247	572	533	533
RESPIRATION									
mg O ₂ /m ³ /h	44	44	44	90	74	74	12	12	12
mg O ₂ /m ³ /d	1056	1056	1056	2160	1776	1776	288	288	288
NETTOPRODUKTION									
mg O ₂ /m ³ /h	87	82	82	32	15	-	32	29	29
mg O ₂ /m ³ /d	647	582	582	-	-	-	284	245	245
PHOTOSYNTHESERATE									
mg O ₂ /mg Chl.-a/h	12	12	12	4	3	1	11	10	10

Tab.2.2.4. Sauerstoffumsatz der Planktonbiozönose am
7.11.1989 an drei ausgewählten Standorten

Planktischer Sauerstoffumsatz (Hell-Dunkel-Flaschen)

	AD/2			II/o			VII/u		
Chlorophyll-a	8.6 mg/m ³			9.6 mg/m ³			3.3 mg/m ³		
Sichttiefe in m	3.1			1.4			>3.5		
	0.5 m	1 m	2 m	0.5 m	1 m	2 m	0.5 m	1 m	2 m
BRUTTOPRODUKTION									
mg O ₂ /m ³ /h	41	26	20	10	n.n.	n.n.	18	12	3
mg O ₂ /m ³ /d	410	260	200	100	-	-	180	120	30
RESPIRATION									
mg O ₂ /m ³ /h	29	29	29	76	76	76	18	18	18
mg O ₂ /m ³ /d	696	696	696	1824	1824	1824	432	432	432
NETTOPRODUKTION									
mg O ₂ /m ³ /h	12	-	-	-	-	-	32	29	29
mg O ₂ /m ³ /d	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PHOTOSYNTHESERATE									
mg O ₂ /mg Chl.-a/h	4.8	3.0	2.3	1.0	n.n.	n.n.	5.5	3.6	0.9

Erläuterung: n.n. ... analytisch nicht nachweisbar

Tab.2.2.5. Integrierte Daten zu den Messungen der
planktischen Primärproduktion von vier Terminen

	AD/2			II/o				VII/u			
	5.7.	6.9.	7.11	24.5.	5.7.	6.9.	7.11	24.5.	5.7.	6.9.	7.11.
BIOMASSE											
mg Chl.-a/m ²	11.0	21.0	17.2	24.0	6.0	56.4	19.2	12.0	7.8	8.2	6.6
FLÄCHENPRODUKTION											
mg O ₂ /m ² /h	288	257	80	430	95	153	7	187	262	84	22
mg O ₂ /m ² /d	4607	3320	803	6667	1527	1993	67	2873	4193	1093	220
mg C/m ² /h	86	77	24	129	29	46	2	56	79	25	7
mg C/m ² /d	1382	996	241	2000	458	598	20	862	1258	328	66
MAX. PRODUKTION											
mg O ₂ /m ³ /h	160	131	41	289	74	122	10	100	148	44	18
mg C/m ³ /h	48	39	12	87	22	37	3	30	44	13	5
FLÄCHENRESPIRATION											
mg O ₂ /m ² /h	58	88	58	363	205	159	152	105	120	24	36
mg O ₂ /m ² /d	1392	2112	1392	8704	4912	3808	3648	2512	2880	576	864
P / R - QUOTIENT	3.3	1.6	0.6	0.8	0.3	0.5	0.02	1.1	1.5	1.9	0.3
NETTO- O ₂ -PRODUKTION											
mg O ₂ /m ² /d	3215	1208	-	-	-	-	-	361	1313	517	-
PHOTOSYNTHESEKAPAZITÄT											
mg O ₂ /mg Chl.-a/h	29	12	5	24	25	4	1	17	38	11	6
AKTIVITÄTSKOEFFIZIENT											
mg C/mg C/d	2.4	0.9	0.3	1.6	1.5	0.2	0.0	1.4	3.1	0.8	0.2
THEOR. VERDOPPELUNGSZEIT											
in Stunden	10	26	89	15	16	117	1187	17	8	31	124

- Herausgeber: Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Titelbild: Norbert Gätz, Peter Dirry
- Für den Inhalt sind die Autoren verantwortlich
- Für den privaten Gebrauch beliebig zu vervielfältigen
- Nutzungsrechte der wissenschaftlichen Daten verbleiben beim Auftraggeber (Stadt Wien, MA45) bzw. bei der Studienautorin
- Als pdf-Datei direkt zu beziehen unter www.donauauen.at
- Bei Vervielfältigung sind Titel und Herausgeber zu nennen / any reproduction in full or part of this publication must mention the title and credit the publisher as the copyright owner:
© Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Zitiervorschlag: Gätz, N., Dirry, P. (2026) Dotation Lobau, begleitende ökologische Untersuchungen. Sauerstoffhaushalt in Gewässern der Oberen Lobau (Wien). Erhebungen 1989. Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen, Heft 84

